

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

Fysioterapia

2011

Mariana Kytöhonka & Nina Lindberg

# SYKEVÄLIMITTAUS TOIMISTOTYÖN KUORMITTAVUUDEN ARVIOINNISSA SEKÄ KOKEMUKSIA STRESS FREE - AREASTA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Fysioterapian koulutusohjelma

Syksy 2011 | sivumäärä 72

Ohjaaja Ursula Hyrkkänen

Mariana Kytöhonka & Nina Lindberg

## SYKEVÄLIMITTAUS TOIMISTOTYÖN KUORMITTAVUUDEN ARVIOINNISSA SEKÄ KOKEMUKSIA STRESS FREE AREASTA

Sykevälimittaus on uudehko menetelmä elimistön kuormittuneisuuden ja palautumisen arvioinnissa. Sen avulla saadaan tietoa autonomisen hermoston tasapainosta. Pitkittyneessä stressissä sympaattinen hermosto on yliaktiivinen, kun taas palautumisen aikana parasympaattinen hermosto aktivoituu. Tutkimusten mukaan suuri sykevaihtelu kertoo hyvästä palautumisesta, kun taas pieni sykevaihtelu saattaa pitkällä aikavälillä johtaa uupumiseen ja terveysongelmiin.

Stress Free Area –konsepti perustuu työtilojen suunnitteluun siten, että tilat ovat mahdollisimman palauttavat. Tilojen suunnittelussa otetaan huomioon värit, materiaalit, muodot, akustiikka ja valaistus. Konseptin on kehittänyt konseptisuunnittelija Margit Sjöroos.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten Aalto Yliopiston ylioppilaskunnan työntekijät kokevat uudet Stress Free Area –konseptin mukaiset toimitilansa sekä miten sykevälimittaukseen voidaan hyödyntää toimistotyöntekijöiden kuormittuneisuuden arvioinnissa.

Mittaukseen osallistui kymmenen Aalto Yliopiston ylioppilaskunnan työntekijää. Sykevälimittauksessa käytettiin Suunto –sykevöitä sekä Firstbeatin Hyvinvointianalyysiä. Työntekijän pitivät päiväkirjaa mittausjakson ajan. Tulosten perusteella neljä työntekijää kutsuttiin henkilökohtaiseen teemahaastatteluun, jossa pyrittiin selvittämään osallistujien työnkuva, henkilökohtaista elämäntilannetta sekä ajatuksia uusista toimitiloista.

Tulosten mukaan työntekijät kokivat haastattelujen perusteella Stress Free –konseptin mukaiset työtilansa toimiviksi. Sykevälialueanalyysin antamat tulokset eri tiloista olivat ristiriitaiset. Monet tilat koettiin subjektiivisesti neutraaleiksi, mutta sykeväliaineiston perusteella tiloissa esiintyi enemmän stressireaktioita kuin palauttavia reaktioita. Sykevälimittauksen käyttö tilojen toimivuuden arvioinnissa on vaikeaa, koska reaktioiden syntyyn vaikuttaa niin moni tekijä.

Työntekijöiden kuormittuneisuuden arviointiin sykevälimittaus soveltui tässä tutkimuksessa hyvin. Yhdeksästä tutkittavasta viidellä oli riittävä unen aikainen palautuminen. Kukaan tutkittavista ei saavuttanut 30 %:n suositeltua palautumisosuutta mittausjaksolla. Vain neljällä tutkittavalla yhdeksästä esiintyi vähäisiä palauttavia reaktioita työpäivän aikana ja kahdella tutkittavalla sykevaihtelu jäi mittausjaksolla alle suositusrajan.

ASIASANAT: Sykevälimittaus, Stress Free Area, työn kuormitus, kuormittavuus, stressi, työterveyshuolto

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Physiotherapy

Autumn 2011 | Total number of pages 72

Instructor Ursula Hyrkkänen

Mariana Kytöhonka & Nina Lindberg

## Use of Heart Rate Variability Measurement in Assessment of Stress at Work and Experiences of Stress Free Area

Today, stress can be measured with new technology, monitoring heart rate variability (HRV) with heart rate monitors. They provide us with information about the body's ability to recover from stress by showing the activity on the autonomic nervous system. Stress Free Area is a new concept in the field of office design. It has been developed by Margit Sjöroos. Stress Free Area is a multiprofessional approach that takes into account materials, acoustics, colors, and shapes in a psychological level.

The purpose of this qualitative case-study was to assess the usability of HRV measurement in assessment of office employees' stress in Student Association of Aalto University and to find out their opinions about the new Stress Free Area concept in their workplace.

Ten employees of Student Association of Aalto University took part in the study. Their stress and recovery during a two-day-period was measured by using Suunto Smart Memory Belts. The participants kept a diary during the measurement. Nine of ten participants were accepted to the analysis. The heart rate data was analysed with Wellness Analysis provided by Firstbeat. In addition, four participants were invited to a theme-interview.

According to the interviews, the Stress Free Area Concept was mostly perceived on a subconscious level. The employees were especially pleased with lighting, acoustics and their individual work stations. The results of HRV data in different areas of the office were ambivalent. In assessment of participants' stress and recovery, the HRV data gave versatile results. Five of nine participants had adequate recovery during the sleep-period. None of the participants reached the goal of 30 per cent recovery. During the work-period, only four of nine participants had minimal physical recovery reactions. Two of the participants had inadequate heart rate variability during the measurement period.

In conclusion, the HRV analysis provided usable results concerning the stress and recovery of the employees. The theme interviews provided good insights to the employees work and their opinions about the Stress Free concept. Further studies are still needed to assess the link between HRV and Stress Free concept in the office environment.

**KEYWORDS:** Monitoring heart rate variability, Stress Free Area, stress, stressfulness, job strain

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 TYÖN KUORMITTAVUUS JA STRESSI</b>	<b>7</b>
2.1 Työn kuormittavuuteen liittyvät tekijät	7
2.2 Työnkuormituksen seuraukset	8
2.2.1 Stressin synty	9
2.2.2 Kehon reagoiminen stressiin	10
2.2.3 Stressin vaikutukset muistiin	13
2.2.4 Stressin vaikutukset uneen	14
<b>3 TILASUUNITTELUN PERIAATTEET JA STRESS FREE AREA</b>	<b>16</b>
3.1 Työympäristön ja työtilojen merkitykset	16
3.2 Stress Free Area –konsepti	17
3.3 Valaistuksen ja värien vaikutukset työviihtyvyyteen	19
3.4 Työtilojen äänimaisemointi ja akustiikka	20
3.5 Työtilojen kalusteet ja muotoilu	22
<b>4 SYKEVÄLIMITTAUS</b>	<b>24</b>
4.1 Yleistä sykevälimittauksesta	24
4.2 Työstressi ja sykevälivaihtelu	25
4.3 Firstbeat Technologies Oy ja Hyvinvointianalyysi	26
4.4 Tutkimustuloksia sykevälimittauksista	27
<b>5 OPINNÄYTETYÖN TEHTÄVÄ</b>	<b>33</b>
<b>6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN</b>	<b>34</b>
6.1 Menetelmät ja tiedonkeruu	36
6.2 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti	38
<b>7 TULOKSET</b>	<b>40</b>
7.1 Kokemukset Stress Free –konseptin mukaisista tiloista	40
7.2 Mitä sykevälialalyysi kertoo eri tiloista?	44
7.3 Toimistotyöntekijöiden kuormittuneisuus sykevälidatan perusteella	46
<b>8 JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>53</b>
<b>9 POHDINTA</b>	<b>55</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>57</b>

## KUVIOT

Kuvio 1 Puheäänten hallinta. Luvut ovat koottu teoksesta Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry (2008, 57-58).	21
Kuvio 2 Tutkimuksen kulku	36
Kuvio 3 Osallistujien tuntemukset eri tiloissa	45
Kuvio 4 Sykevälialalyysin tulokset eri tiloissa	46
Kuvio 5 Erään osallistujan voimavarakuvaaja	48
Kuvio 6 Palauttavien reaktioiden puuttuminen työjaksoilla	49
Kuvio 7 Stressin ja palautumisen osuudet mittausjaksolla	50
Kuvio 8 Erään tutkittavan sykevaihtelu mittausjaksolla	51
Kuvio 9 Erään tutkittavan sykevaihtelu mittausjaksolla	52

## LIITTEET

LIITE 1 Teemahaastattelurunko
LIITE 2 Sykevyyön käyttöohje
LIITE 3 Taustatietolomake
LIITE 4 Mittauspäiväkirja
LIITE 5 Kuvia AYY:n tiloista

# 1 JOHDANTO

Koemme stressiä jokapäiväisessä elämässä sekä työssä että vapaa-aikana. Kaikki stressi ei kuitenkaan ole haitallista. Haitalliseksi stressi muuttuu kun se kestää liian kauan. Tällöin elimistöön syntyy pitkäaikainen ylikuormitustila; keho ei enää palaudu normaalisti levon aikana päivän rasituksista. Kuormitus näkyy sydämen toiminnan muutoksina ja edelleen sykevälivaihtelussa.

Työfysioterapeutit arvioivat työntekijöiden fyysistä toimintakykyä, työn kuormittavuutta ja työtilojen toimivuutta. Työterveyshuollon painopiste on siirtymässä yhä enemmän ennaltaehkäisevään toimintaan. Sykevälianalyysi voisi olla yksi työkalu lisää ennaltaehkäisemään työntekijöiden kuormittumista ja edelleen uupumista.

Tutkimuksemme kohteena on Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan toimisto- ja taukotilat, jotka on suunnitellut konseptisuunnittelija Margit Sjöroos. Hän on kehittänyt Stress Free area –konseptin, jossa on hyödynnetty aivotutkimusta, hahmo- ja käytettävyyopsykologiaa sekä kulttuurista ja ekologista ajattelua. Käytännössä tämä tarkoittaa, että työympäristön suunnittelussa huomioidaan värit, äänimaailma, materiaalit, lattiarakenteet, muodot, valaistus sekä design.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, voidaanko sykevälimittauksen avulla tarkastella, miten työskentely ja elpyminen näkyvät eri tiloissa ja voisiko sykevälimittaus toimia työfysioterapeutin työvälineenä tilojen arvioinnissa sekä työntekijöiden kuormittuneisuuden ennaltaehkäisyssä. Lisäksi tutkimuksella halutaan selvittää, miten Aalto-Yliopiston ylioppilaskunnan työntekijät kokevat uudet työ- ja taukotilansa. Tutkimus tehdään yhteistyössä Aalto-yliopiston ja Turun ammattikorkeakoulun kanssa. Tutkimus on osa laajempaa TOTI-hanketta, jossa tutkitaan toimivia työtiloja.

Tulevina fysioterapeutteina meitä kiinnostaa erityisesti uusi ja ajankohtainen Stress Free area –konsepti ja sen käyttömahdollisuudet, joista ei ole vielä kovin paljoa tutkimustuloksia työelämässä.

## 2 TYÖN KUORMITTAVUUS JA STRESSI

### 2.1 Työn kuormittavuuteen liittyvät tekijät

Nykypäivän teknologia on mahdollistanut sen, että työelämässä ihmiset ovat miltei aina tavoitettavissa ajasta ja paikasta riippumatta. Työntekijöillä voi olla työnantajan puolesta kovat tulostavoitteet tai nopeita ja jatkuvasti kasvavia vaatimuksia, mitkä osaltaan lisäävät kuormittavuutta. Myös työajat voivat olla pitkiä tai jopa määrittelemättömiä. Kaikki edellä mainitut seikat lisäävät haasteita työpäivän kohtuullisena pysymiseen. Kohtuullisuudessa pysyminen edellyttää usein tietoisia valintoja ja päätöksiä työpäivän kestosta ja sen sisällöstä niin työntekijän kuin työnantajankin näkökulmasta. (Lindström ym. 2002, 7.)

Kohtuullinen työpäivä on sellainen, että sen kesto ja sisältö mahdollistavat sekä fyysisen että psyykkisen palautumisen ennen seuraavaa työpäivää. Palautuminen tapahtuu mielekkään vapaa-ajan sekä riittävän laadukkaan ja tarpeeksi pitkän yön aikana. (Sallinen 2006, 22-23.) Käytännössä työntekijät joutuvat kuitenkin tekemään jatkuvasti valintoja työn, vapaa-ajan ja riittävän unen välillä (Lindström ym. 2002, 7).

Työn fyysiseen ja henkiseen kuormittavuuteen vaikuttaa se, miten työ on suunniteltu, millaisin menetelmin sitä tehdään, saako työntekijä tukea esimieheltä ja työtovereilta sekä miten hyvin työnantaja hoitaa esimerkiksi työhön perehdyttämisen ja kouluttamisen. Työ voi olla fyysisesti raskasta, mutta myös jatkuva paikallaan istuminen on kuormittavaa, esimerkkinä tietokoneen ääressä istuvat työntekijät. (Ketola 2007, 121.) Kuormittumisen tunteen syntymiseen vaikuttavat myös työntekijän oma osaaminen sekä työssä kehittymisen mahdollisuudet (Lindström ym. 2002, 7).

Kuormitustekijät voivat työn ja työpäivän pituuden lisäksi liittyä myös työympäristöön, työergonomiaan tai psykososiaalsiin tekijöihin (Lindström ym. 2002, 11). Fyysisen ympäristön tekijöistä kuormittavuuteen vaikuttavat esimerkiksi työympäristön melu, tärinä, vetoisuus, lämpö ja erilaiset kemikaalit.

(Airila 2002, 10). Työn kuormittavuuden intensiteettiin vaikuttavat kuormitustekijöiden kesto, voimakkuus ja samanaikaisuus (Lindström ym. 2002, 11). Myös vapaa-ajalla tapahtuva kuormitus ja siitä elpyminen vaikuttavat kokonaiskuormittuneisuuteen (Lindström ym. 2002, 11).

Kuormittuneisuus on aina yksilöllistä. Työntekijät kuormittuvat eri tavoilla, koska harvoin sama työ kuormittaa samalla tavalla eri ihmisten elimistöä. Samasta työstä voi kuormittua eri tavoin, koska työntekijät ovat kooltaan erikokoisia ja eri ikäisiä, jolloin voimat ja taidotkin vaihtelevat. Kuormitusta voi käsitellä psyykkisesti eri tavoin. (Airaksinen ym. 2005, 44 - 45.)

## 2.2 Työnkuormituksen seuraukset

Työssä kuormittuminen aiheuttaa muutoksia työntekijän fysiologisessa ja psyykkisessä tilassa. (Lindström ym. 2002, 11-12.) Mikäli kuormituksesta palautuminen estyy, seurauksena voi ilmetä työsuorituksen heikkenemistä, jatkuvaa voimakasta väsymystä, työmotivaation alenemista sekä työstä johtuvia fyysisiä oireita, kuten niska-hartiaseudun särkyä. (Lindström ym. 2002, 7.)

Jatkuvan työssä kuormittumisen voi joskus huomata myös työilmapiiriin ja ihmissuhteiden kiristymisenä. Työntekijöiden keskinäiset ja esimiesten väliset ristiriidat sekä nykyelämän kilpailuhenkisyys ovat paljon yleisempiä kuin ennen. Elämänlaatua koskevassa kyselyssä suomalaiset pitivät työpaikkojensa ilmapiiriä pääosin myönteisenä, mutta negatiivista palautetta saivat jatkuva kiire, vähäinen saatu palaute, työn vähäinen palkitsevuus, yhteistyön sujuvuus ja töiden heikko organisointi. Kun työyhteisön ilmapiiriin muodostuu ristiriitoja, työn toimivuus kärsii ja se voi ilmetä esimerkiksi uupumuksena, muutosvastarintana, työmotivaation puutteena, yhteistyökyvyttömyytenä tai johtajuuskriisinä. Se voi näkyä pahimmassa tapauksessa myös työtöteen ja koko elämän hallinnan menettämisenä. (Koivisto 2001, 254.)

Työelämässä kiireellinen rytmi jää helposti päälle sen jälkeenkin kun kiire on ohi. Tämä johtuu siitä, että rytmin vaihtaminen on vaikeaa. Työrytmin vaihtaminen tietoisesti vaatii hyvää itsensä hallintaa ja voimavaroja, joita



kuormittuneella työntekijällä ei välttämättä enää ole. Joskus työn kiireellisyys voi olla myös kausiluontoista, jolloin toisinaan on kova kiire ja välillä hyvinkin rauhallista. Tällöin usein puhutaan työpaikan kiireestä ja unohdetaan kokonaan rauhalliset ajat, jolloin kiire yleistetään työpaikan vallitsevaksi tunnelmaksi. (Heiske 2001, 27.)

Työn henkisellä kuormittavuudella voi olla vakavia seurauksia. Kuormittuneisuus jaetaan lyhyt- ja pitkäkestoiseen kuormitukseen. Usein kuormitusmittareilla arvioidaan pitkäkestoista kuormittavuutta, vaikka joitakin lyhytkestoisen henkisen kuormittavuuden mittareita on myös olemassa. Lyhytkestoinen esimerkiksi yhden työpäivän aikana kertynyt haitallinen henkinen kuormittuneisuus ilmenee saman työpäivän aikana tai välittömästi sen jälkeen muun muassa erilaisina tuntemuksina ja tunnetiloina. (Airila 2002, 16.)

### 2.2.1 Stressin synty

Stressi määritellään ulkoisten vaatimusten ja yksilön sisäisten voimavarojen välisenä epätasapainona. Jokainen ihminen kokee stressin subjektiivisesti ja yksilöllisesti. Tämä johtaa siihen, että stressireaktion suuntaa ja suuruutta on vaikea ennustaa. Tilanne, joka aiheuttaa toiselle yksilölle stressin ja kuormituksen tunteita, saattaa toiselta yksilöltä jäädä lähes huomiotta. Voi olla myös niin, että ihminen on stressaantunut, mutta ei itse tiedosta sitä. Tällaisissa tilanteissa fysiologiset mittaukset voivat toimia apuna tietoisuuden lisäämisessä. Stressin aiheuttaja voi olla yksittäinen äkillinen tapahtuma tai se voi olla tasoltaan alhaisempi jokapäiväinen, esimerkiksi työhön liittyvä kuormitus. Stressin lähteestä riippuen fysiologiset stressijärjestelmät elimistössä aktivoituvat eri tavoin ja siksi lyhyt- ja pitkäkestoinen stressi tuleekin tutkimuksissa erottaa selkeästi toisistaan. (Puttonen 2006, 29.)

Tiedetään, että stressi on mukana monien sairauksien kehittymisessä ja että se saattaa pahentaa useiden sairauksien oireita. Kuitenkin tutkijat korostavat stressin olevan oleellista selviytymisen ja yleisen hyvinvoinnin kannalta. Tämä paradoksi kertoo osin epätarkasta stressin käsitteestä. Jotta ymmärrettäisiin

stressin fysiologisia vaikutuksia, on ymmärrettävä esimerkiksi lyhytaikaisen eli akuutin ja pitkäkestoisen stressin eroja. (Puttonen 2006, 28.)

Ihmisillä on monia henkilökohtaisia tapoja ajatella ja jotkut näistä ajattelutavoista altistavat haitallisen työstressin syntymiselle: fanaattinen perfektionismi, katastrofiajattelu, matala turhautumiskynnys, pakonomainen tarve tulla kaikkien hyväksymäksi sekä kohtuuttomat vaatimukset muille ja työympäristölle. Jokaisella on myös omat ydinuskomuksensa, jotka syntyvät varhain lapsuudessa ja joilla tarkoitetaan omaa itseä koskevia syvällisiä uskomuksia. Yleisimpiä ydinuskomuksia ovat avuttomuus, riittämättömyys ja arvottomuus. Tyypillisiä ajatusmalleja ovat: ”Jos epäonnistun, olen täysin kelpaamaton”, ”Jos en selviä tästä, olen huono” ja ”Jos muut huomaavat virheeni, he hylkäävät minut”. (Räisänen & Karila 2010, 112.)

Työelämässä koettu stressi käynnistää tunnetason reagoinnin aivojen tunnealueilla ja nämä uhatuksi tulemisen tunteet voivat aktivoida lapsuudessa syntyneet ydinuskomukset ja ajatusmallit. Työntekijä voi esimerkiksi olla omaksunut uhrautuvan roolin työyhteisössä ja hän saattaa jatkuvasti hakeutua sellaisiin työtehtäviin, jotka edellyttävät hänen uhraavan aikansa ja energiansa työnsä ja työyhteisönsä hyväksi omista tarpeista välittämättä. Tämä tilanne tuntuu työntekijästä tutulta ja vahvistaa edelleen hänen uhrautuvaisuuden skeemaansa, kunnes hän lopulta turhautuu, uupuu ja hämmästelee, miten on jälleen joutunut tähän tilanteeseen. Suomalaisen seurantatutkimuksen mukaan kolmannes viiden pääkaupunkiseudun suuryrityksen tietotyöntekijöistä oli korostuneesti itseltään paljon vaativia tai uhrautuvaisia. (Räisänen & Karila 2010, 113–114.)

### 2.2.2 Kehon reagoiminen stressiin

Stressin vaikutuksesta elimistössä tapahtuu muutoksia, joita voidaan mitata. Kirjallisuudessa kuvataan varsin laajasti akuutissa tilanteessa ilmenevät vaikutukset. Akuutissa stressitilanteessa kehossa käynnistyy monimutkainen sarja fysiologisia muutoksia. Muutokset johtuvat autonomisen hermoston ja hypothalamus-aivolisäke-lisämunuais-akselin (HPA) aktivoitumisesta.

Stressireaktion aikana myös tarkkaavaisuuden aste sekä viireys- ja emotionaaliset tilat muuttuvat. (Puttonen 2006, 29.)

Stressitilanteessa elimistössä aktivoituu alkukantainen taistelu-pako – järjestelmä, joka pitää sisällään voimakkaita fysiologisia muutoksia. Verenkiertoon vapautuu glukoosia ja rasvahappoja, sydämen syke nousee, kädet ja jalkapohjat alkavat hikoilla sekä adrenaliinia ja noradrenaliinia vapautuu verenkiertoon. Nykypäivänä taistelu-pako –järjestelmä on liian voimakas ja ylimitoitettu reaktio esimerkiksi työpäivän haasteisiin, vaikka kehossa tapahtuukin edellä mainitut fysiologiset muutokset. Tällainen kokonaisvaltainen voimakas stressireaktio voi kuitenkin pelastaa ihmisen tietyissä tilanteissa. Stressitutkimuksissa tällaisilla korostuneen voimakkailla stressireaktioilla on havaittu olevan yhteys fyysiseen sairastumiseen. (Puttonen 2006, 29-30.)

Autonomisessa hermostossa tapahtuvat reaktiot stressitilanteessa alkavat hyvin nopeasti ja tyypillisesti palautuvat minuuteissa. Jos tilanne jatkuu pidempään, myös hitaammin reagoivat ja palautuvat hormonaaliset säätelyjärjestelmät aktivoituvat. HPA-akseli on keskeinen stressin vaikutuksia välittävä fysiologinen systeemi ja sen tiedetään aktivoituvan voimakkaasti psykososiaalisesta stressistä, jossa veren kortisolipitoisuus nousee voimakkaasti. Akuutista stressistä palautumista on tutkittu viime vuosina paljon. Viimeaikaiset tutkimukset ovat varsin johdonmukaisesti osoittaneet, että hidastunut palautuminen stressitilanteista on yhteydessä kohonneeseen sairausriskiin ja ennustaa riskitekijöiden kohoamista. (Puttonen 2006, 30.)

Ympäristön stressitekijät muuttavat sekä hormonituotantoa että aivojen toimintaa. Pitkäaikainen altistuminen stressille voi aiheuttaa terveysongelmia, jotka voivat olla vakaviakin. Arvioiden mukaan jopa puolet Euroopan sairauspoissaoloista johtuu pitkäkestoisesta, kuormittavasta stressistä. Kyseessä on näin ollen merkittävä menoerä kansantaloudellisestikin. On tutkittu, että pitkäkestoinen negatiivinen stressi osaltaan vaikuttaa Alzheimerin taudin, dementian, sydän- ja verisuonisairauksien sekä diabeteksen kehittymiseen ja etenemiseen. Se voi myös huonontaa vastustuskykyä, nostaa verenpainetta sekä lisätä alttiutta metaboliseen oireyhtymään ja veren

hyytymishäiriöön. Pitkäkestoinen negatiivinen stressi altistaa viisinkertaisesti masennukselle sekä lisää keskittymis- ja tarkkaavuushäiriöitä. Näiden lisäksi se saattaa lisätä aggressiivista käyttäytymistä. (Mälkiä 2009, 7.)

Pitkäkestoisen stressin fysiologisista merkeistä tärkeimpiä ovat kortisoli ja autonomisen hermoston parasympaattisen osan välittämä korkeataajuuksinen sydämen sykevälivaihtelu. Tutkimuksissa masennukseen liittyy kohonnut syljen kortisolitaso ja uupumustilaan liittyy vähentynyt kortisolin erityös. Kortisolitasot ovat kuitenkin yksilölliset ja ne vaihtelevat suuresti ihmisten välillä sekä muuttuvat eri tilanteissa. Esimerkiksi heräämisen jälkeen on nähtävissä voimakas kortisolitason nousu, mikä on osoittautumassa tärkeäksi stressi-indikaattoriksi. (Puttonen 2006, 30.)

Sydämen syketaajuus vaihtelee jatkuvasti eri tilanteissa ja parasympaattisen hermoston toiminnan aktivoituminen kasvattaa vaihteluväliä. Lepotilanteessa mitatun parasympaattisen hermoston inaktiivisuuden on havaittu olevan yhteydessä stressiin, masennukseen, ahdistuneisuuteen ja metaboliseen oireyhtymään sekä ennustavan kuolleisuutta sydäntauteihin ja yleistä kuolleisuutta. Levossa mitattu parasympaattisen aktivaation suuruus näyttäisi ennustavan vahvasti yleisen stressin ja terveyden kehittymistä. Tämän hetkisen tiedon perusteella voidaan psykososiaalista kuormittuneisuutta arvioida seuraavien indikaattoreiden perusteella:

- Syke. Kohonnut syke saattaa olla merkki pitkittyneestä kuormittumisesta ja siihen liittyvästä sympaattisen hermoston aktiivisuuden lisääntymisestä tai parasympaattisen hermoston aktivaation alenemisesta.
- Parasympaattisen aktivaation suuruus lepotilanteessa. Tämän asian selvittämiseen voidaan käyttää uusimpia sykemittareita, jotka laskevat korkeataajuuksisen sykevaihtelun määrän.
- Syke- ja verenpainereaktiivisuus ja stressistä palautuminen. Sykemittarin käytön lisäksi suositeltavaa on käyttää verenkierron pitkäaikaisrekisteröintiä, kuten EKG:tä ja olkavarsiverenpaineen mittausta. (Puttonen 2006, 31.)

### 2.2.3 Stressin vaikutukset muistiin

Pitkittynyt stressi heikentää deklaratiivista muistia eli aiemmin osattujen tai opittujen tietojen mieleen palauttamista sellaisissa tilanteissa, joissa ei ole muistamista helpottavia tekijöitä. Asioiden tunnistamiseen liittyvä muisti ei kuitenkaan heikkene stressin seurauksena. Pitkäkestoisen muistin osa-alueisiin kuuluu myös ei-deklaratiivinen muisti, joka sisältää erilaisten taitojen muistamisen. Se vaikuttaa olevan melko vastustuskykyinen stressin vaikutuksille. Krooninen stressi heikentää nimenomaan deklaratiivista muistia siksi, että tämä muistin osa-alue on voimakkaassa yhteydessä aivoissa sijaitsevaan hippokampukseen, jonka toimintaa jatkuvasti koholla oleva kortisolipitoisuus heikentää. Eläinkokeissa on saatu selville että pitkään kestänyt korkea kortisolipitoisuus on yhteydessä muun muassa hippokampuksen atrofiaan. Hippokampuksen lisäksi pitkittynyt stressi aiheuttaa muutoksia myös aivojen etuotsalohkoissa, jotka ovat mukana muistitoiminnoissa. (Sallinen 2006, 20.)

Lyhytkestoinen stressi vaikuttaa muistiin usein monisäikeisemmin kuin pitkäkestoinen. Parhaimmillaan akuutti stressi voi jopa parantaa muistisuoritusta, mutta se myös vaikuttaa negatiivisesti mieleenpalautukseen nimenomaan deklaratiivisesta muistista. (Sallinen 2006, 21.) Kaiken kaikkiaan stressi vaikuttaa muistiin sillä tavalla, että hyvin vähäinen tai hyvin runsas stressin määrä näyttäisi olevan pahasta. Pieni stressi koetaan yleensä energisoivana ja monet kokevat saavansa aikaan enemmän silloin, kun ovat pienen stressin vaikutuksen alaisena. (Sallinen 2006, 22.)

Sallisen (2006) mukaan stressitilanteissa syntyy tunnelatautuneita muistikuvia, jotka myöhemmin toimivat malleina ja ohjaavat käyttäytymistä samanlaisissa tilanteissa. Tärkeää on se, syntyykö ihmisellä stressitilanteessa tunne siitä, että hänellä on mahdollisuus vaikuttaa tapahtumiin. Jos tällaista tunnetta ei synny, todennäköisyys apatialle ja asioihin puuttumattomuudelle myöhemmin samanlaisissa tilanteissa kasvaa ja henkilö altistuu kuormittavalle stressille liikaa. Tunne ja usko omiin vaikutusmahdollisuuksiin puolestaan suojaavat stressiltä vastaavissa tilanteissa myöhemmin, koska henkilöllä on motivaatiota

ratkaista ongelmallisia stressitilanteita ja hänellä on ratkaisuun riittävästi työkaluja. Vaikutusmahdollisuuksien luominen edellyttää työpaikalla hyviä vaikutuskanavia ja todellista näyttöä siitä, että omalla toiminnalla oikeasti on vaikutusta. Tässä auttavat selkeät työnkuvat, roolitukset sekä vastuualueet. (Sallinen 2006, 21-22.)

Stressin aiheuttamia muistivaikeuksia voidaan todennäköisesti vähentää turvaamalla riittävät sosiaaliset verkostot ja mahdollisuus sosiaaliseen tukeen. Puhuminen ja kuulluksi tuleminen helpottavat stressiä, sillä sosiaalisen tuen tunne lisää oksitosiinin eritystä aivoissa, mikä puolestaan hillitsee kortisolitason nousua. (Sallinen 2006, 22.)

#### 2.2.4 Stressin vaikutukset uneen

Unen vaikutuksia kognitiivisiin toimintoihin on tutkittu paljon. Unen väheneminen vaikuttaa eniten ihmisen valppauteen ja luovuuteen. On selvitetty, että yhden yön valvominen tai noin viisi vuorokautta 4 tunnin yöunella vastaa yhden promillen humalatilaa. Tämä on ongelmallista monissa ammateissa, joissa turvallisuus on erityisen tärkeää. Tiedetään lisäksi, että voimakas päiväaikainen väsymys kaksinkertaistaa työtapaturmariskin teollisuustyössä. Univajetta aiheuttavat nukkumisvaikeudet ja vuorotyön tekeminen lähes kaksinkertaistavat vakavan työtapaturmariskin. (Sallinen 2006, 22.)

Univaje vaikuttaa negatiivisesti myös luovuuteen. Tätä on selvitetty järjestämällä erilaisia kokeita, joissa henkilöiden tehtävänä on ollut keksiä uusia ratkaisuja tai toimintamalleja eri tilanteissa. Testien tuloksena on huomattu, että univaijeisen henkilön oivaltaminen heikkenee huomattavasti ja hän pyrkii käyttämään vanhoja, rutiineiksi muodostuneita toimintamalleja ongelmatilanteen ratkaisemiseen. (Sallinen 2006, 22.)

Tutkimusten mukaan hereillä syntyneet muistijäljet eivät unen aikana ainoastaan vahvistu, vaan opitut asiat jalostuvat edelleen sellaiseen muotoon, jossa asioiden väliset yhteydet on helpompi havaita seuraavana päivänä.

Nukkumalla hyvin voi siis vähentää työn määrää, sillä unen aikana aivot käsittelevät asioita ymmärrettävämpään muotoon. (Sallinen 2006, 22.)

Työajat ovat keskeisessä asemassa riittävän unen ja vireyden takaamiseksi. Erityisesti vuorotyössä kannattaa miettiä sellaisia työaikatratkaisuja, jotka huomioivat univajeen ja väsymyksen. Viikkotyöaika kannattaisi pääsääntöisesti pitää selvästi alle 50 tunnissa, sillä yli 50 tunnin viikkotyöaika noin kaksinkertaistaa riskin univajeen muodostumiselle. (Sallinen 2006, 23.)

### 3 TILASUUNITTELUN PERIAATTEET JA STRESS FREE AREA

#### 3.1 Työympäristön ja työtilojen merkitykset

Työympäristöllä ja työtiloilla on työntekijöille kokonaisvaltaista merkitystä. Ne jäsentävät sitä, miten työntekijä kokee omat toimintamahdollisuutensa, oman olemassaolonsa sekä työyhteisönsä. (Häggman-Laitila & Kotilainen 1997, 15.)

Rakennuksen sijainti, rakennustapa ja arkkitehtuuri, kalustus sekä kaikki visuaaliseen ympäristöömme liittyvä voi kertoa yrityksen kulttuurista, sen toiminta-ajatuksesta ja jopa yritysjohton syvemmistä arvoista. On tärkeää erottaa toisistaan työntekijän yksilöllinen tila sekä yhteisöllinen tila. Toimitilojen suunnittelussa jatkuvasti enemmän merkitystä ovat saaneet yleiset yhteisölliset tilat, koska ne vetävät magneetin tavoin työntekijöitä yhteen etukäteen suunnittelematta, tällaisia ovat esimerkiksi yhteiset taukotilat tai juoma-automaatit. (Linnossuo 2002, 39.)

Työhuoneiden pinta-alalle ei ole yleisesti hyväksyttyjä tai standardoituja vaatimuksia. Työympäristöä määrittelevä työturvallisuuslaki antaa ainoastaan suuntaviivoja tilavaatimuksille: työhuoneen tilavuuden ja pinta-alan tulee olla riittävä ja siellä tulee olla riittävästi tilaa työn tekemistä ja työn vaatimaa liikkumista varten. (Ketola 2007, 9.)

Työntekijät kokevat sisäilman yksilöllisesti. Samassa työtilassa samat hajut ja lämpötila voivat häiritä jotakuta paljonkin, kun taas joku toinen ei koe niitä merkittävänä haittana. Toimistotyössä työskentelevien valitukset kohdistuvat yleisimmin tunkkaiseen ja kuivaan ilmaan. Myös työympäristön vetoisuus, pölyisyys tai likaisuus koetaan usein haitaksi. Lämpötilalla on myös vaikutusta työntekijöiden viihtyvyyteen ja työn tuottavuuteen. Lämpötilan noustessa työntekijät voivat kokea esimerkiksi väsymystä ja keskittymisvaikeuksia. (Ketola 2007, 26-27.)



Rakennuksen psyykkiseen ympäristöön kuuluu, että työntekijät kokevat työtilat miellyttävinä ja rauhoittavina. Tilojen käyttötarkoituksessa otetaan huomioon mahdollisen melun aiheuttamat ongelmat. Työtilat ovat parhaimmillaan yksinkertaisia, takaavat keskittymismahdollisuuden, yksityisyyden sekä antavat tilaa työntekijän omalle persoonalle. (Nuikkanen 2009, 300-301.)

### 3.2 Stress Free Area –konsepti

Stress Free Arealla tarkoitetaan suunnittelumenetelmää, jossa kiteytyy konseptisuunnittelija Margit Sjöroosin toive lisätä ihmisten hyvinvointia ja vähentää stressiä ja pahaa oloa. Konsepti on lyönyt itsensä läpi niin Suomessa kuin Euroopassakin ja kiinnostus kasvaa edelleen kovaa vauhtia. Sjöroosilla on nykyään 12 ihmisestä koostuva tiimi, joka suunnittelee sisustuksen yhteistyössä. Tiimiin kuuluu arkkitehtejä, sisustussuunnittelijoita, materiaalfyysikkoja, filosofeja ja psykologeja. (Koskivirta 2008, 2.)

Sjöroosin mukaan stressitön ympäristö on sellainen, jossa kaikki viisi aistiamme saavat levätä riittävästi. Fyysinen, digitaalinen ja henkinen ympäristö tulisi suunnitella yhtenäisesti. Fyysisen työympäristön ratkaisulla voidaan ohjata erilaisiin toimintoihin ja vaikuttaa työntekijän mielenmaisemaan. (Mälkiä 2009, 8.) Stress Free –konseptissa tila suunnitellaan joko rauhoittavaksi tai aktivoivaksi, pääasiana on kuitenkin aistiystävällisyys ja negatiivisen stressin vähentäminen (Koskivirta 2008, 2-3).

Sjöroosin kehittämässä Stress Free Area –konseptissa on hyödynnetty aivotutkimusta, hahmo- ja käytettävyydspsykologiaa sekä kulttuurista ja ekologista ajattelua. Tämä tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että työympäristön suunnittelussa huomioidaan värit, materiaalit, akustiikka, lattiarakenteet, muodot, valaistus sekä design. (Mälkiä 2009, 8.)

Suunnittelu perustuu tietämykseen siitä, että nykyihmisen aivot havainnoivat aistiärsyksiä aivan samalla tavalla kuin esi-isiemme aivot 200 000 vuotta sitten. Aivot eivät siis ole muuttuneet. Se, mikä on muuttunut, on nykyihmisen saama aistiärsykkeiden määrä, joka arvioiden mukaan on noussut

seitsemänteen potenssiin viimeisen vuosisadan aikana. Asiassa on ristiriita: ihmiset elävät jatkuvan negatiivisen stressin keskellä. Tämä korostuu etenkin kaupunkiympäristössä, joissa ihmisten luontaiset taistele tai pakene –reaktiot eivät enää ole luontevia vaan ylisuuria reaktioita. Mikäli ihminen ei saa purettua rakentavasti stressiään pois, saattaa se purkautua väkivallan ja pahan olon kautta. Tämän takia Sjöroosin mielestä on tärkeää ottaa tilasuunnittelussa huomioon ihmisen neurofysiologinen ja psykososiaalinen tausta sekä eri kulttuurien ja ekologian vaikutus mielialaan. Kun tämä tehdään oikein, työuupumus, häiriökäyttäytyminen ja työtapaturmat vähenevät. (Koskivirta 2008, 2.)

Stress Free Area –konseptissa pohditaan sitä, millaisen yhdyskunnan tai yhteisön haluamme suunnitella. Sjöroosin suunnittelu perustuu tutkimuksille, joiden mukaan esimerkiksi kasvottomuus, korkeat rakennukset sekä kovat ja äkilliset äänet aiheuttavat negatiivista stressiä ja luovat turvattomuutta. Negatiivinen stressi lisää aina pelkoa ja turvattomuutta. Jos tällaisia negatiivisia tunteita ei pysty purkamaan, ihminen on jatkuvassa taisteluvälmiudessa. Tämä valmiustila on liian kuormittava ja se purkautuu usein käsittämättöminä käyttäytymis- tai tunnereaktioina, kuten räyhäämisenä asiakaspalvelijoille tai satunnaisille ohikulkijoille. Sjöroosin mukaan tällainen käytös johtuu ihmisen luontaisesta biologiasta, joka on ristiriidassa elinympäristön kanssa. (Koskivirta 2008, 3.)

Väsymys ja esimerkiksi pitkät työvuorot altistavat kuormitukselle ja tätä kautta arvaamattomille reaktioille. Kun kuormitukselle altistunut ihminen tulee negatiivisia aistiärsyksiä pursuavaan tilaan, hänestä voi yllättäen tulla räjähdysherkkä. Negatiivisia aistiärsyksiä täynnä oleva tila voi olla esimerkiksi sairaalan ensiapuosasto. Tällaisessa ympäristössä on yleensä paljon melua, epäkiitollisia ääniä, vääriä värisävyjä, puuttuvaa kasvillisuutta sekä silmän näkökenttää rasittavia esineiden muotoja. Sjöroosin mukaan julkiset tilat tulisikin suunnitella eri tavalla jotta ne herättäisivät luottamusta. (Koskivirta 2008, 3.)

Stress Free Area –konseptia on käytetty hyväksi hyvin tuloksin muun muassa toimistosuunnittelussa Mercuri Internationalin muuttaessa uusiin toimitiloihin Espoon Otaniemeen vuonna 2008 sekä Teknillisen korkeakoulun Koulutuskeskus Dipolin toimitilojen uudistuksessa (Mälkiä 2009, 8; Jokiranta 2007, 26). Sjöroos kuvailee Dipolin tiloja ennen muutosta perinteiseksi toimistotilaksi, jossa oli paljon negatiivisia aistiärsyksiä eli stressitekijöitä. Liikkeelle lähdettiin näiden stressitekijöiden poistamisesta, melun vähennyksestä ja viihtyisyyden lisäämisestä. Sjöroos vaikutti ratkaisullaan muun muassa jälkikaikuaikaan. Hän halusi myös lisätä näkösuojaa lasiseinätiloissa. Näiden lisäksi kiinnitettiin huomiota hahmottamiseen ja ihmisten suuntaamiseen tiloissa. Näihin vaikutettiin verhoilun, kasvien, mattojen ja irtokalusteiden sommittelulla ja värivalinnoilla. (Jokiranta 2007, 28.)

### 3.3 Valaistuksen ja värien vaikutukset työviihtyvyyteen

Hyvä valaistus on välttämätön, koska se auttaa työntekijöitä suoriutumaan työtehtävistään, vaikuttaa työviihtyvyyteen, yleiseen vireystilaan sekä turvalliseen liikkumiseen. On syytä muistaa, että arviolta joka kymmenes suomalainen kärsii masennusoireista pimeänä vuodenaikana. Sitä voidaan hoitaa tai ainakin lievittää valaistuksen avulla. (Airaksinen ym. 2005, 78.) Ihmiset kokevat ulkoa tulevan valon miellyttäväksi, siksi työviihtyvyyden kannalta työtilassa olisi hyvä olla luonnonvaloa. Keinovalon käyttöä tulisi välttää, mikäli luonnonvaloa on riittävästi. (Ketola 2007, 10.)

Työtiloihin tulee hyvän valaistuksen ohella valita hillittyjä värejä, jotka edesauttavat työn tekemistä ja siihen keskittymistä. Liian kirkkaat ja voimakkaat värit sekä puhdas valkoinen eivät anna silmille mahdollisuutta sopeutua. (Ketola 2007, 10.)

Stress Free Area –konseptissa korostetaan luonnonvalon hyödyntämistä tilojen valaistuksen suunnittelussa. Lisäksi otetaan huomioon, että on värejä, jotka koetaan universaalisti turallisiksi. Tällaisia värejä ovat sininen, purppura sekä luonnon sävyt, esimerkiksi puun sävyt ja lehtivihreä. Luonnon merkitys onkin hyvin korostunut. Epäsuotuisia värejä neurofysiologisesti puolestaan ovat musta

ja harmaa, jotka koetaan pelottavina ja synkkinä. Mikäli tilassa halutaan korostaa rauhallisuutta, myös vitivalkoista pitäisi välttää, sillä valkoinen heijastaa ja siitä havainnoiminen voi olla hankalaa, jopa rasittavaa. Aktivoivana värinä kannattaa käyttää oranssia, joka kiihottaa myös nälän tunnetta. Oranssiin tosin liittyy myös pahoinvoinnin lisääntymisen riski. Toinen aktivoiva väri on punainen. (Koskivirta 2008, 2-3.)

### 3.4 Työtilojen äänimaisemointi ja akustiikka

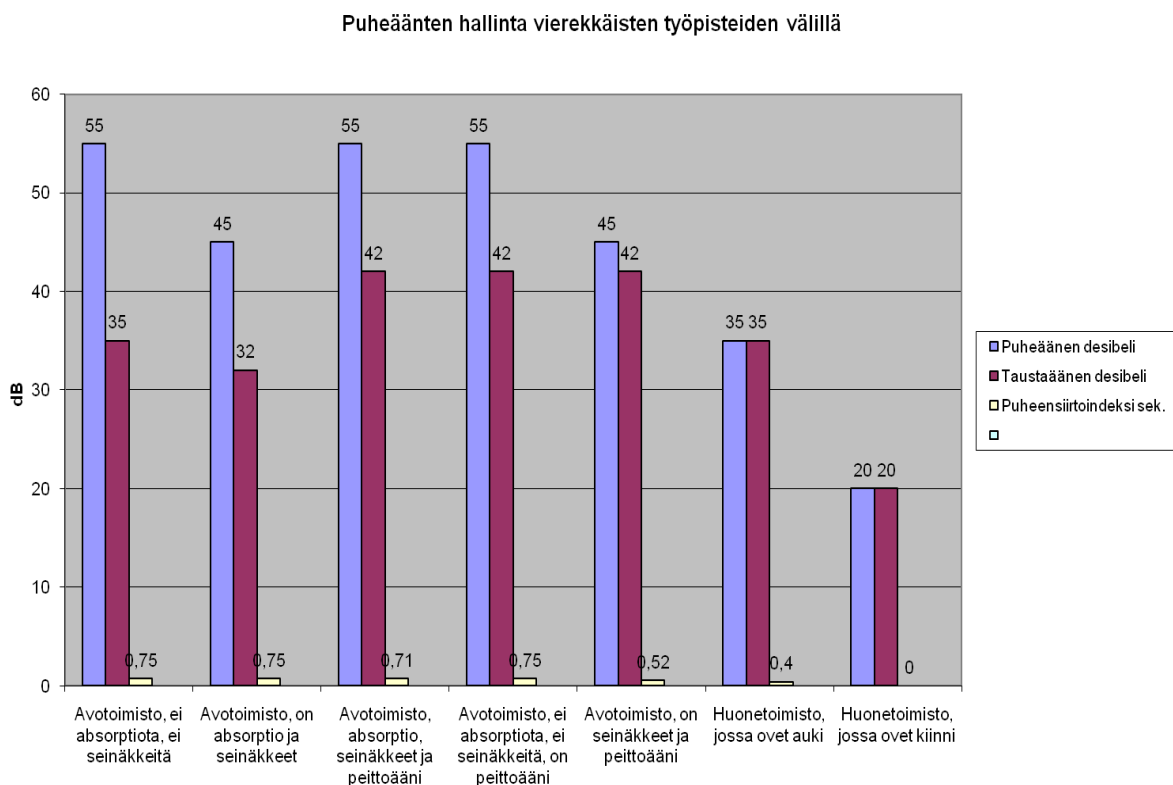
Melu on ääntä, jonka työntekijä kokee epämiellyttävänä tai häiritsevä. Tavallisimpia melun aiheuttajia ovat koneet ja laitteet. Jo 30 dB:n melu voi häiritä ihmistä ja yli 65 dB:n melu vaikuttaa jo verenkierron ja ruoansulatuskanavan toimintaan. Yli 80 dB:n melu voi aiheuttaa kuulovaurioita ja yli 120 db:n melu saa aikaan mekaanisia vaurioita. (Airaksinen ym. 2005, 83.)

Meluntorjunta työpaikoilla yleensä keskittyy pääasiassa erilaisten vahingollisten äänien voimakkuuksien rajoittamiseen. Koivusalon mukaan (2008, 19) mukaan sen sijaan pitkäaikaiset ja monia ongelmia aiheuttavat matalat äänitaajuudet (alle 500 Hz) ovat vielä lainsäätäjille vieras asia. Käsite VAD (Vibroacoustic Disease) sisältää tutkittua tietoa matalien äänitaajuuksien aiheuttamista sairauksista ja se tulee vaikuttamaan hyvin paljon työympäristöjen äänimaisemointiin lähivuosina.

Työtiloissa meluhaitat aiheuttavat työntekijöille keskittymisvaikeuksia, puhuminen ja kuunteleminen hankaloituvat sekä mahdollisesti yksityisyys kärsii. Melu heikentää oleellisesti työntekijän tuottavuutta joko siten, että laatu heikkenee tai työtahti laskee. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto 2008, 9.)

Meluhaittoihin voidaan vaikuttaa äänimaisemoinnilla. Melulähteet ja työntekijöiden työtilat tulee sijoittaa eri paikkoihin. Äänioloja voidaan parantaa huomattavasti muuttamalla melulähteiden sijaintia. Mikäli työtilassa on ainoastaan yksi tai muutama melulähde, se voidaan koteloida. Hyvä kotelointi vaimentaa melua 15-50 dB. Kotelointia voidaan käyttää myös siten, että suljetaan äänet oleskelutilojen ulkopuolelle esimerkiksi koteloimalla taukotila.

Kattoon ja seiniin asennettujen absorptiomateriaalien vaikutus on tehokkain silloin kun työtilassa on vähän melulähteitä ja työntekijät ovat yli viiden metrin etäisyydellä melulähteistä. Absorptiomateriaaleista on hyötyä erityisesti toimistotiloissa. (Airaksinen ym. 2005, 84-85.)



Kuvio 1 Puheäänten hallinta. Luvut ovat koottu teoksesta Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry (2008, 57-58).

Suomen Rakennusinsinöörien Liiton (2008) mukaan optimaalista äänimaisemointia voi verrata raikkaaseen ilmaan, oikeaan valaistukseen ja sopivaan lämpöön. Näiden merkitys on tärkeä mm. työntekijöiden työtehon ja terveyden kannalta. Tiedetään, että jo tunti päivittäin puhtaassa ilmassa ja oikein ilmastoidussa tilassa edistää sekä kehon että mielen hyvinvointia huomattavasti. Uutta tutkittua tietoa on sen sijaan, että jo puoli tuntia päivittäin oikein akustoidussa tilassa tietyn taajuisten äänien vaikutuksessa tehostaa merkittävästi mm. aivojen toimintaa, poistaa lihasjännitystä ja lisää fyysistä ja psyykkistä työtehoa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto 2008, 10.) Luovuutemme, työtehomme ja hyvinvointimme kannalta on erittäin tärkeää,

minkälaisia ääniä kulloinkin kuulemme ja kuuntelemme ja minkälaisissa äänimaisemissa oleskelemme (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto 2008, 14-15).

Kun tilat suunnitellaan Stress Free –konseptin mukaan, otetaan huomioon äänimaailman vaikutus tunteisiin, sydämensykkeeseen ja verenpaineeseen. Kovassa melussa aivojen toiminta hidastuu. Melutason ollessa yli 95 desibeliä, aivojen toiminta ja päätöksenteko hidastuvat jopa 20 prosenttia. Kauppakeskuksessa ja ravintoloissa on useinkin näin kova melutaso. Täysi hiljaisuus ei kuitenkaan sekään ole hyvästä, koska silloin ihminen herkästi säikähtää pientäkin ääntä. Hyväksi äänirajaksi onkin määritelty n. 35-40 desibeliä. Äänimaailmaan vaikutetaan konseptissa esimerkiksi ääntä imevillä sisustusmateriaaleilla ja hyvillä kokolattiamatoilla. (Koskivirta 2008, 3.)

### 3.5 Työtilojen kalusteet ja muotoilu

Työtilojen kalusteet vaikuttavat erittäin voimakkaasti huoneakustisiin ominaisuuksiin, samalla tulee huomioida yrityksen asettamat huoneakustiset tavoitetasot sekä muistaa nämä kalusteita valitessa. Ääntä absorboivat seinäkkeet vähentävät tilan vaakasuuntaisia kaikuja. Avoimen kirjahyllyn ääniabsorptiosuhde on merkittävän suuri, jos siinä säilytetään papereita, kirjoja tai kansioita. Absorptiosuhde kasvaa suhteessa tavaramäärään. Viherkasveilla ei sen sijaan ole vaikutusta kalustetun avotoimistotilan huoneakustiikkaan, sillä ne ainoastaan parantavat visuaalista ympäristöä. Ikkunaverhojen käyttäminen on suositeltavaa, koska lasipintojen absorptiosuhde on erittäin alhainen, eikä ikkunaseinälle voida yleensä sijoittaa muita absorboivia materiaaleja. Verhomateriaalien tulee olla huokoista, mutta samalla painavaa, jotta se absorboisi ääntä. Lattiapäällysteen valinta vaikuttaa suuresti askeläänten voimakkuuteen. Ylivoimaisesti parhaiten askelääniä vaimentaa kokolattiamatto. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto 2008, 62-68.)

Kalusteiden ja työvälineiden valinnassa huomioidaan niiden toimivuus, mitoitus ja muotoilu, koska ne vaikuttavat työntekijän työasentoihin ja -liikkeisiin sekä

niiden avulla luodaan puitteet mahdollisimman hyvälle työergonomialle. (Ketola 2007, 121.)

Stress Free –konseptissa pohditaan, mitkä tekijät saavat ihmisen tuntemaan turvattomuutta ja turvallisuutta, mitkä väriparit luovat näitä tunteita, mitkä asiat nostavat sydämensykettä ja verenpainetta ja mitkä laskevat niitä sekä miten erilaiset muodot mukailevat silmien liikettä. Silmien liikettä mukailevat parhaiten kaarevat muodot, joten niitä hyödynnetään paljon konseptissa kalusteiden muotoilussa. (Koskivirta 2008, 2-3.)

## 4 SYKEVÄLIMITTAUS

### 4.1 Yleistä sykevälimittauksesta

Tiedetään, että monet sairaudet ja elimistön toimintahäiriöt näkyvät autonomisen hermoston ongelmina ja näitä ongelmia on perinteisesti mitattu laboratorion kokein hormonimäärityksin esimerkiksi verestä ja virtsasta. Tällaisten kokeiden rinnalle ovat tulleet sykevälimittaukset, joiden toteutuksessa ei tarvita laboratorio-olosuhteita. (Hynynen 2007, 32.)

Sykevälimittauksella saadaan tietoa autonomisen hermoston toiminnasta ja tilasta. Näin ollen sykevälimitaus kertoo paitsi fyysisen kunnon tilasta, myös uhkaavasta stressistä, ylirasituksesta ja palautumisen tilasta. Autonominen hermosto aktivoituu stressitilanteessa siten, että uhkaavan tilanteen aikana sympaattinen hermosto aktivoituu ja uhkaavan tilanteen lauetua parasympaattinen hermosto aktivoituu ihmisen palautuessa. Sykevälimittauksella saadaan tietoa juuri sympaattisen ja parasympaattisen hermoston välisestä tasapainosta. (Hynynen 2007, 33.)

Sykeanalyysit ovat kehittyneet huomasti viime vuosien aikana. Sykevälimitauksessa tarkastelun kohteena on kahden sydämenlyönnin välinen aika ja mittayksikkönä yleensä sykevälien keskihajonta. Yksinkertaistettuna voidaan sanoa, että suuri sykevälivaihtelu kertoo hyvästä palautumisesta kun taas pieni sykevälivaihtelu kertoo kuormituksesta tai puutteellisesta palautumisesta, mikä pitkään jatkuessaan voi johtaa ongelmiin. Olennaista sykevälitulkinnoissa on selvittää tarkasti, mitä tiedon keräyksen aikana on tapahtunut. Tämän vuoksi on korostettava täsmällisten kalenterimerkintöjen tekoa mittausjaksolta. (Hynynen 2007, 33.)

Tutkimuksessa on osoitettu, että kuormittavat työviikot aiheuttavat sykevaihtelun pienenemistä yöunen aikana, mikä merkitsee sitä, että yöuni ei enää riitäkään kokonaisvaltaiseen palautumiseen. On havaittu, että kuormittavaa jaksoa seuranneen lepoviikon aikana sykevariaatio palautuu ennalleen. Näyttäisi siltä, että autonomisen hermoston kannalta ei ole



merkitystä sillä, mikä stressin aiheuttaja on, koska vasteet ovat samanlaisia tutkittiin sitten esimerkiksi urheilusuoritusta tai työperäistä stressiä. Tulosten tulkinnassa on kuitenkin käytettävä varovaisuutta ja se pitää tehdä harkiten yhdessä mitattavan henkilön kanssa, sillä mittaustulos ei suoraan kerro, miksi stressitaso on kohonnut. (Hynynen 2007, 33-34.)

Pitkittyneen työstressin uuvuttaman henkilön sykevaihtelu pienenee ja yöuni ei enää riitä korjaamaan tilannetta. Uni on todennäköisesti tällaisessa tilanteessa laadultaan huonoa ja määrältään liian vähäistä. Hyvän yön aikana sen sijaan syke on alhainen ja sykevariaatio vaihtelee paljon, mutta pitkäaikaisen stressin tilassa stressireaktiot näkyvät unessakin vaikka ihminen on näennäisesti lepotilassa. (Blomberg-Kantsila 2007, 29.)

Ihanteellisinta olisi mitata sykevälivaihteluita siten, että mittausjaksoon osuisi kaksi arkipäivää ja arkiyötä sekä yksi viikonloppupäivä ja –yö, jotta pystyttäisiin seuraamaan palauttaako viikonloppu työntekijää viikon rasituksista (Blomberg-Kantsila 2007, 30).

#### 4.2 Työstressi ja sykevälivaihtelu

Työelämä on muuttunut paljon viime vuosikymmeninä. Työelämän vaatimukset ovat kasvaneet ja muuttuneet. Työstä voi olla vaikeaa irrottautua vapaa-ajalla, ja työasiat pyörivät mielessä silloinkin kun pitäisi rentoutua. Pitkään jatkuessaan vaikeus irrottautua työstä henkisesti häiritsee palautumista ja voi johtaa jopa työuupumukseen ja työkyvyn heikkenemiseen. Myös vapaa-ajan harrastukset ja perhe-elämä saattavat kärsiä. Usein tilanne vaikuttaa myös liikunnan määrän vähenemiseen, mikä edelleen pahentaa tilannetta. (Kinnunen & Feldt 2008, 40.)

Palautumisen aikana henkilön tila palautuu työpäivän aikana koettua kuormitusta edeltävälle tasolle. Palautuminen on monisyinen prosessi, jonka aikana työntekijän voimavarat täydentyvät. Palautumisen edellytyksenä on, että työ- ja lepojaksot eroavat selkeästi ajallisesti toisistaan ja että työntekijä pystyy pitämään taukoja myös työn lomassa sekä lepäämään työjaksojen välissä. Fysiologisesta palautumisesta voidaan puhua silloin, kun elimistö on palautunut

riittävän pitkäksi ajaksi takaisin perustasolle stressin aiheuttaman aktivoitumisen jälkeen. Psykologinen palautuminen puolestaan tarkoittaa sitä, että työntekijä kokee itse olevansa levännyt ja valmis jatkamaan työtehtävien parissa. Kokonaisvaltainen palautuminen edellyttää sekä fysiologista että psykologista palautumista. (Kinnunen & Feldt 2008, 40.)

Työstressin on todettu liittyvän pienentyneeseen sykevaihteluun, mikä viittaa sympaattisen hermoston liialliseen aktiivisuuteen. Palautumisen ja levon aikana sykevaihtelu on puolestaan suurta ja parasympaattinen hermosto aktivoitunut. Liikuntaharjoitus vähentää sykevaihtelua hetkeksi aikaa, mutta pitkäaikaisen harjoittelun seurauksena sykevälivaihtelu pääsääntöisesti lisääntyy levossa. Pitkällä aikavälillä liikunta parantaa parasympaattisen hermoston toimintaa, mikä vahvistaa myös kykyä palautua työkuormituksesta. (Kinnunen & Feldt 2008, 40.)

#### 4.3 Firstbeat Technologies Oy ja Hyvinvointianalyysi

Suomessa sykemonitoreja käytetään enemmän kuin missään muualla maailmassa. Suomalaiset ovat kyenneet hyödyntämään mittausten antamaa tietoa ja kehittäneet asiaan liittyvää tutkimusta ja mittauslaitteita kaikkien saataville. Firstbeat Technologies Oy on yksi maailman johtavista yrityksistä, joka on erikoistunut sykeanalyysiä tuottaviin tietokoneohjelmiin. Yrityksen tuotteita käyttävät niin urheilusektori kuin liike-elämäkin sekä urheilu- ja hyvinvointipalvelujen tuottajat sekä koulutuspalveluita tarjoavat tahot. Taustalla on alan tutkimustyö ja teknologia on hyvin tiedossa huippu-urheilun ja valmennuksen parissa. Sykeanalyysiä hyödyntävät muun muassa Suomen jääkiekkomaajoukkue, jotkut jääkiekkoseurat, Suomen ampumaurheiluliitto ja kansallinen hiihtosuunnistusjoukkue. (Blomberg-Kantsila 2007, 30.)

Sykevariaatiomuuttujat ovat yksilöllisesti vaihtelevia. Autonomisen säätelyn arviointiin työn, levon ja liikunnan aikana soveltuu Firstbeat Technologiesin kehittämä Hyvinvointianalyysi, joka arvioi yksilöllisesti autonomisen hermoston tilaa sydämen sykkeen avulla. Menetelmällä voidaan mitata työn ja liikunnan fyysistä ja psyykkistä kuormittavuutta sekä palautumista vapaa-ajan ja yön

aikana, riippumatta yksilön sykevaihtelun tasosta. Analyysin pohjana ovat yliopistotasoiset tutkimukset sydämen toiminnasta. Menetelmä on osoittautunut käyttökelpoiseksi ja toimivaksi liikunnan ja kuntoutuksen kuormittavuuden mittauksissa sekä työpäivän kuormittavuuden ja yön aikaisen palautumisen arvioinnissa. Menetelmän etuna on sen henkilökohtaisuus palautteen annossa (Kinnunen & Feldt 2008, 40-41.)

Hyvinvointianalyysi tuottaa erilaisia raportteja, joista stressiraportti kertoo minkä psykofysiologisen tilan analyysiohjelma on kunakin ajankohtana tunnistanut vallitsevaksi. Siniset palkit kuvaavat liikuntaa, punaiset stressitilaa ja vihreät rentoutumistilaa. Valkoiset palkit kuvaavat liikunnasta palautumista tai ovat ns. tunnistamatonta tilaa. Stressin ja palautumisen arvioinnissa oleellista on se, tapahtuuko palautumista todella silloin kun pitäisi eli onko elimistö rentoutuneessa tilassa rentoutuksen, levon, unen ja vapaa-ajan aikana. (Kinnunen & Feldt 2008, 41.)

Työntekijöiden palautumisen ja hyvinvoinnin välisten yhteyksien tarkastelulla on merkittävää sovellusarvoa työelämän ja työterveyshuollon vaatimuksiin nähden. Tutkimuksissa on toistuvasti korostettu puolueettomien ja luotettavien mittausmenetelmien tarpeellisuutta stressiä ja palautumista tutkittaessa. Sykevälimittausta pidetään objektiivisena menetelmänä, mutta sen käytettävyyttä on tarve kehittää edelleen niin tieteellisissä tutkimuksissa kuin terveydenhuollon eri toimialoillakin (työterveyshuolto, kuntoutus, hyvinvointipalvelut). Alustavat tulokset osoittavat kuitenkin, että sykevälivaihteluun perustuvalla Hyvinvointianalyysillä on mahdollista saada sellaista tietoa työntekijöiden kuormituksesta ja palautumisesta, mitä tähänastisilla menetelmillä ei ole voitu saada. (Kinnunen & Feldt 2008, 41-42.)

#### 4.4 Tutkimustuloksia sykevälimittauksista

Hannele Hurmelinna on vuonna 2002 valmistuneessa pro Gradu – tutkielmassaan tutkinut sykevälimittauksen validiteettia työpaikalla tapahtuvassa päivittäisessä stressimittauksessa. Tutkimuksen tarkoituksena oli päivittäisen subjektiivisesti koetun stressin sekä autonomisen hermoston toiminnan

yhteyksien tarkastelu kahdeksan viikon ajan. Tutkimuksessa tarkasteltiin sykemittojen käyttökelpoisuutta stressimittauksessa sekä stressi-ilmiön ja sykemuuttujien välistä yhteyttä. Myös koehenkilöiden mahdollinen pitkäkestoinen stressi otettiin huomioon kyselylomakkein. (Hurmelinna 2002, 1-12.)

Tutkimuksen koehenkilöinä oli 31 opettajaa, joita testattiin yksilöllisesti kolmesti viikossa kahdeksan viikon ajan. Testit kestivät puoli tuntia kerrallaan ja testin aikana koehenkilöt pitivät yllään sykemittaria. Ennen jokaista mittauskertaa osallistujat täyttivät lomakkeen koskien tekijöitä, jotka saattoivat vaikuttaa mittausten aikana sykkeeseen. Osallistujilta tiedusteltiin muun muassa viimeaikaista kahvin ja alkoholin kulutusta sekä liikunnan määrää. Lisäksi osallistujat antoivat tietoa sen hetkisestä vireystilastaan. Varsinaiseen testipatteristoon kuuluivat istuminen, seisominen, orientaatiotehtävä, automaattista prosessointia vaativa tehtävä ja palautuminen. Jokaisen testauspäivän päättyessä koehenkilöt kirjasivat muistiin päivän aikana tapahtuneita stressaavia tilanteita. (Hurmelinna 2002, 13–14.)

Tutkimustulosten mukaan päivittäisten hankaluuksien kokeminen oli yhteydessä negatiiviseksi koetun stressitason kasvamiseen ja tämä puolestaan heijastui sykemuuttujiin. Päivittäinen koettu stressitaso oli systemaattisessa yhteydessä vähentyneeseen sykevaihteluun ja rauhallisuus puolestaan sykevaihtelun lisääntymiseen sekä perustasossa (=istuminen) että kuormittavien tehtävien aikana. Yksinkertaisemmin sanottuna mitä enemmän ihmiset kokivat stressiä, sitä voimakkaampia olivat sykevaihtelussa ilmenneet muutokset. Tämä viittaa parasympaattisen hermoston kasvaneeseen reagointiin stressitason kasvaessa. Tämänkin tutkimuksen tulokset näyttäisivät siis osoittavan, että sykevaihtelun väheneminen on yhteydessä kokeellisesti tuotettuun stressiin ja homeostaattisen säätelyn heikentymiseen kun taas suuri sykevaihtelu näyttäisi liittyvän hyvään sopeutumiseen. (Hurmelinna 2002, 39–40.)

Tulosten perusteella näyttää siltä, että vähäisen stressin yhteydessä ainoastaan negatiiviseksi koettu vireystila on merkittävästi yhteydessä fysiologiseen reagointiin. Jos henkilö kokee korkeaa stressiä, yleisen psyykkisen vireystilan

kohoaminen aiheuttaa sykemuuttujissa reaktion affektiivisesta sävystä riippumatta silloin kun tehtävästä suoriutuminen vaatii aktiivista prosessointia. (Hurmelinna 2002, 41–42.)

Myllymäki ym. 2008 ovat tutkimuksessaan saaneet viitteitä siitä, että raskaan, illalla tapahtuvan liikunnan aiheuttamat fysiologiset stressireaktiot jatkuvat yöunen aikana. Tutkimuksessa selvitettiin raskaan, myöhään illalla tapahtuvan liikuntasuorituksen vaikutuksia sydämen autonomiseen säätelyyn ja unen laatuun liikunnan jälkeisen yön aikana. Perustana tutkimuksessa on käytetty olemassa olevaa tietoa elimistön tasapainotilasta ja siitä kuinka liikuntasuoritus järkyttää tätä tasapainoa. Yöuni on palautumisen kannalta merkittävin ajanjakso, jolloin elimistön järkkynyt tasapainotila palautuu. Autonomisen hermoston toiminta korostuu tasapainotilan korjauksessa ja sen toimintaa voidaan mitata mittaamalla sydämen sykevaihtelua. (Myllymäki ym. 2008, 57.)

Tutkimukseen osallistui kahdeksan nuorta, joiden yöunta tarkkailtiin laboratoriossa myöhään illalla tapahtuneen rasittavan liikuntasuorituksen jälkeen ja kontrollipäivän jälkeen. Liikuntasuorituksena käytettiin maksimaalista portaittaista polkupyöräergometritestiä. Yön aikana tutkittavilta mitattiin peräkkäisten sydämenlyöntien väliset ajat, ranteen liikkeet kiihtyvyyssanturilla, unipolygrafisia muuttujia sekä otettiin EMG leuanaluslihaksista. Autonomista säätelyä analysoitiin Firstbeat Technologiesin Hyvinvointianalyysillä ja stressi- ja relaksaatiovektoreiden avulla, joiden laskennassa käytetään hyväksi sykettä ja sykevälivaihtelua. Myös unen laatua arvioitiin. (Myllymäki ym. 2008, 57.)

Tulokset osoittivat, että raskaan liikunnan jälkeen koko yön keskisyke ja stressitaso olivat korkeampia ja relaksaatiotaso matalampi kontrolliyöhön verrattuna. Syke oli korkeammalla liikunnan jälkeen unen ensimmäisten tuntien aikana verrattuna kontrolliyöhön. Rasitus siis vaikutti autonomista säätelyä sekä stressiä ja palautumista kuvaaviin muuttujiin yöunen ensimmäisten tuntien aikana. Sen sijaan liikuntasuoritus ei vaikuttanut unipolygrafiseen eikä aktigrafiseen unen laatuun. (Myllymäki ym. 2008, 57.)

Reetta Heinosen pro Gradu tutkielma tarkastelee soveltuuko sykevälivaihteluanalyysi rentoutumisen ja työn kuormittavuuden arviointiin. Tutkimuksessa tarkasteltiin ohjattuja rentoutumisjaksoja sykevälivaihtelun avulla ja tarkoitus oli tarkastella rentoutusjaksojen aikana saatuja vasteita sekä selvittää, onko työpäivän aikana tehdyllä rentoutumisharjoituksella vaikutusta muuhun päivään. Tutkimuksessa käytettiin kolmen eri työyhteisön työntekijöitä iältään 28–57 -vuotiaita (N=37) ja heidät jaettiin koe- ja kontrolliryhmään. Koeryhmä kävi rentoutumisjaksoilla ja kontrolli ryhmä ei. Stressiaika poikkesi merkitsevästi ryhmien välillä, koeryhmässä ilmeni selvästi rentoutumisjakson positiivisia vaikutuksia. (Heinonen 2007, 2.)

Koehenkilöiden mittauspäiviä tarkisteltaessa erikseen, voitiin havaita päivien poikkeavan toisistaan merkitsevästi, mikäli päivään osui rentoutusjakso. Kontrolliryhmällä vastaavia eroja ei havaittu. Tulosten perusteella voitiin tehdä havainto, että rentoutumisjakso voidaan tunnistaa sykevälivaihtelumittauksen avulla ja rentoutumisjakso vaikutti työpäivän sykemuuttujiin, jolloin koehenkilöiden rentoutuminen lisääntyi vaikuttaen stressi- ja rentoutumisaikaan. (Heinonen 2007, 2.)

Japanilaisten tekemässä tutkimuksessa tarkasteltiin manuaalisesti, ilman navigaattoria laivaa ohjaavien kapteenien raskaasta vastuusta syntyvää henkistä kuormittumista kuudella erityyppisillä merialueilla Japanin länsipuolella. Mittauksessa hyödynnettiin sykevälivaihtelua (R-R) laittamalla 3 elektrodia kapteenin ihoon. Lisäksi käytettiin sympaattisen hermoston laskentakaavaa. Kapteenilla oli 29 vuoden kokemus navigoimisesta ja hän oli 47 -vuotias. Tutkimus tehtiin kuudella eri merialueella. Samaa laivaa käytettiin jokaisella alueella. Merialueet olivat kanava, avomeri, salmi, merenlahti ja 2 satamaa. Tutkimuksessa otettiin huomioon laivan nopeus ja kurssi, tuulen suunta ja nopeus, sää, ilman ja veden lämpötilat. Tutkimuksessa havainnointiin verenpainetta, sydämen sykettä ja sykevälivaihtelua, joka vaikuttaa sympaattiseen hermostoon. (Koji, Yuji, Noriko & Seiji 2004, 127-133.)

Kapteenin sympaattinen hermosto aktivoitui, sydämen syke lisääntyi ja verenpaine nousi erityisesti ohjatessa laivaa satamissa, ruuhkaisilla vesialueilla

sekä tuulen nopeuden lisääntyessä. Pieni sykevälivaihtelu kertoi kapteenin kuormittumisesta ja stressistä. Avomerellä taas sydämen sykevälivaihtelu lisääntyi ja sympaattisen hermoston toiminta aleni. Tutkimuksessa oli vaikea erottaa henkistä ja fyysistä kuormittumista sydämen sykevälivaihtelulla. Tulosten perusteella tutkijat tulivat kuitenkin siihen tulokseen, että sydämen sykevälivaihtelu on ehdottomasti parempi mittaus kuin pelkkä sydämen syke. Tutkimus tehtiin yhteistyössä KANSEI –navigaattoriyrityksen kanssa, koska he kehittävät uutta mekaanista navigaattoria, joka antaisi vielä enemmän tukea kapteeneille ja alentaisi henkistä kuormittumista. (Koji ym. 2004, 127–133.)

Uusitalo ym. (2011) kuvaavat artikkelissaan tekemäänsä tutkimusta sykevälivaihtelun yhteydestä työstressiin. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, oliko erilaisilla sykevälimitoilla yhteyttä itse raportoituun krooniseen työstressiin ja päivittäisiin positiivisiin ja negatiivisiin tuntemuksiin. Tutkimukseen osallistui 19 tervettä sairaalatyöntekijää, joista suurin osa työskenteli sairaanhoitajina. Osallistujilta kerättiin sykeväliaineisto kahden peräkkäisen työpäivän ajalta ja mittausjakso sisälsi myös yöt. Osallistujat kirjoittivat mittauspäiväkirjaa mittauksen ajalta. Päiväkirjaan raportoitiin heräämis- ja nukkumaanmenoajat, työajat, istumis- ja seisomisajat, kävely, fyysinen aktiviteetti, syöminen, kahvin juonti, tupakointi sekä voimakkaat tuntemukset. Kroonisen työstressin arvioimiseksi käytettiin kyselylomaketta. (Uusitalo, Mets, Martinmäki, Mauno, Kinnunen & Rusko 2011, 830-838.)

Tutkimustulosten mukaan päivittäisistä tuntemuksista vallitsevin tunne oli tyytyväisyys. Päiväaikaisen rentoutumisen osuus oli korkeampi toisena tutkimuspäivänä ensimmäiseen tutkimuspäivään verrattuna. Yöaikainen rentoutuminen oli molempina tutkimuspäivinä suurempaa kuin päivällä tai työaikana mitattu. Lisäksi huomattiin, että mitä korkeampi työn intensiteetti oli, sitä alhaisempi oli päivällä mitattu sykevälivaihtelu ja rentoutumisaika. Tutkimuksen mukaan krooninen työstressi korreloi sykevälivaihtelun vegaalisen aktiivisuuden kanssa. Tunteet työssä vaikuttivat työn aikana sekä yöunen aikana mitattuun sykevälivaihteluun. Päivittäiset tunteet työssä ja krooninen työstressi olivat yhteydessä sydämen autonomisen toiminnan vaihteluun.

Tunnetilat näyttivät liittyvän voimakkaasti myös parasympaattisen hermoston toimintaan. (Uusitalo ym. 2011, 830-838.)



## 5 OPINNÄYTETYÖN TEHTÄVÄ

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää:

- 1) Miten Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan työntekijät kokevat Stress Free -konseptin mukaiset työ- ja taukotilansa, sekä
- 2) miten sykevälimittaus palvelee toimistotyön kuormittavuuden arvioinnissa.

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimus suunnattiin Espoon Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan työntekijöille, jotka työskentelevät Stress Free –konseptin mukaisesti suunnitelluissa toimistotiloissa.

Tutkimuksesta kerrottiin työntekijöille syyskuussa 2010 infotilaisuudessa. Infotilaisuudessa esiteltiin sykevälimittauksen periaatteet ja tutkimuksen aihe. Tutkimukseen osallistumisen kerrottiin olevan vapaaehtoista. Työntekijöitä informoitiin, että osallistuakseen tutkimukseen heidän tulisi käyttää sykevyötä kaksi vuorokautta yötä päivää sekä kirjoittaa mittausjaksolta tarkat päiväkirjamerkinnot päivän tapahtumista puolen tunnin välein. Päiväkirjaan piti merkitä missä tilassa kulloinkin on ja onko oma tunnetila stressaantunut (S), rentoutunut (R) vai neutraali (N). Mittausjakso oli tutkijoiden päättämä kahden päivän ajanjakso ja se oli kaikille osallistujille sama. Infotilaisuus sai positiivisen vastaanoton ja lähes kaikki paikallaolijat ilmaisivat kiinnostuksensa osallistua sykevälimittaukseen. Infotilaisuuden yhteydessä pääsimme vierailemaan osittain uudistetuissa tiloissa, joissa remontti oli vielä kesken. Mittaukset aloitettiin kolme kuukautta suunniteltua myöhemmin, koska uudet tilat eivät valmistuneet aikataulussa. Varsinaiset sykevälimittaukset tapahtuivat maaliskuussa 2011. Tutkimuksen yhteyshenkilölle toimitettiin 12 sykevälimittaria, tutkimukseen ilmoittautui lopulta mukaan 10 henkilöä.

Ennen mittauksia testasimme jokaisen Suunto -sykevyön toimivuuden ja vaihdoimme niiden paristot uusiin. Koetestasimme itsellämme sykevöitä ennen mittausten toteuttamista. Saimme hyödyllistä käyttökokemusta sykevälimittauksesta ja sen tulosten analysoimisesta myös erillisestä Tähtiaines -projektista, johon osallistuimme ennen tämän tutkimuksen toteuttamista.

Laadimme omien testikokeilujemme perusteella kirjallisen sykevyön käyttöohjeen ja muistutuksen mittauksen tarkoituksesta sillä infotilaisuudesta oli tässä vaiheessa jo kulunut jonkin verran aikaa eivätkä kaikki mukaan ilmoittautuneet olleet osallistuneet infotilaisuuteen työmatkan tai muun esteen takia. Mittarin ja käyttöohjeen lisäksi lähetimme jokaiselle osallistujalle

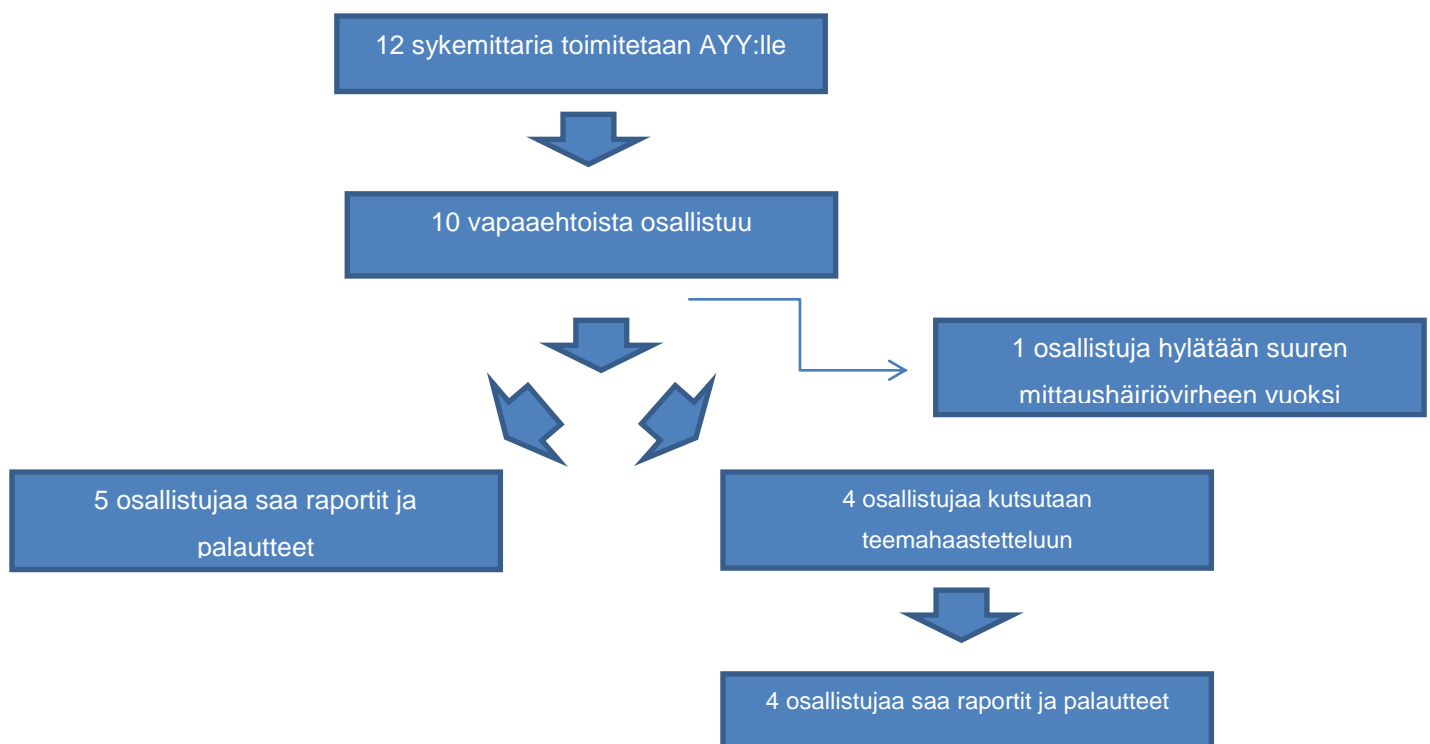
mittauspäiväkirjan kahden päivän mittausjakson ajalle sekä esitietokyselylomakkeen, jossa tiedusteltiin muun muassa osallistujan terveydentilaa, elintapoja ja liikunnan määrää. Mittauspäiväkirja ja esitietolomake olivat Firstbeat Oy:n valmiita lomakkeita. Painotimme ohjeissa erityisesti päiväkirjamerkintöjen tekemistä huolellisesti puolen tunnin välein analyysin onnistumiseksi. Jokaiselle osallistujalle lähetettiin kirjekuoressa mittari, ohjeet mittarin käyttöön, mittauspäiväkirja sekä esitietolomake. Kuoret toimitettiin perille Aalto-yliopistossa työskentelevän yhteyshenkilön kautta, joka myös osallistui itse mittaukseen. Mittausjakson jälkeen osallistujia kehoitettiin toimittamaan mittari ja huolellisesti täytetty päiväkirja esitietolomakkeineen suljetussa kuoressa yhteyshenkilölle, joka edelleen toimitti mittarit meille takaisin. Annoimme myös osallistujille yhteystietomme ongelmatilanteiden varalta.

Kun mittausjakso oli päättynyt ja olimme saaneet sykevyöt takaisin, analysoimme tulokset Hyvinvointianalyysi-ohjelman avulla. Analyysien avulla tavoitteenamme oli selvittää tutkittavien toimistotyöntekijöiden kuormittuneisuutta. Alustavien tulosten perusteella valitsimme aineistosta 4 henkilöä henkilökohtaiseen teemahaastatteluun. Valinnan perusteena käytettiin mittautuloksia ja oletusta siitä, keille tarkemmasta haastattelusta olisi eniten hyötyä tulosten perusteella. Käytännössä haastatteluun valikoituivat henkilöt, joiden palautuminen oli jäänyt mittausjaksolla riittämättömäksi. Niille osallistujille, joita ei valittu haastatteluun, lähetimme sähköpostitse kirjallisen palautteen tuloksista sekä Hyvinvointianalyysin tuottamat raportit. Sähköpostipalautteessa kävimme raporttien tuomat asiat tarkasti läpi ja kehoitimme ottamaan yhteyttä mahdollisissa kysymyksissä tai epäselvyyksissä.

Teemahaastattelut toteutuivat toukokuussa 2011. Niiden avulla tavoitteemme oli selvittää työntekijöiden omia kokemuksia uusista Stress Free –konseptin mukaisesti suunnitelluista tiloista sekä saada kokonaiskäsitys haastateltavien työstä ja voimavaratilanteesta. Teemahaastattelut toteutettiin Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan tiloissa. Kaikki haastateltavat antoivat luvan haastattelujen nauhoittamiseen. Haastattelut kestivät noin tunnin henkilöä kohti.

Haastatteluissa työnjako hoidettiin niin, että kaksi haastattelijaa oli paikalla, toinen vei keskustelua pääsääntöisesti eteenpäin, toinen havainnoi haastattelutilannetta ja kysyi tarvittaessa tarkentavia kysymyksiä haastateltavalta.

Haastattelujen jälkeen kaikki neljä haastattelua litteroitiin huolellisesti. Litterointimateriaalia kertyi yhteensä hieman vajaat 50 sivua. Kaikille neljälle haastateltavalle lähetettiin perusteellinen sähköpostipalaute tuloksista sekä Hyvinvointianalyysin tuottamat raportit.



Kuvio 2 Tutkimuksen kulku

## 6.1 Menetelmät ja tiedonkeruu

Tutkimusmenetelmänä on käytetty tapaustutkimusta eli case-tutkimusta. Tapaustutkimuksella tarkoitetaan kokemusperäistä tutkimusotetta, joka tutkii ilmiötä sen todellisessa kontekstissa, kun ilmiön ja kontekstin rajapinta ei ole selvä. Tapaustutkimukselle ominaista on käyttää useita evidenssin lähteitä.

(Järvinen & Järvinen 2000, 82.) Tässä tutkimuksessa tapauksia oli kymmenen, joista neljää tarkasteltiin teemahaastatteluiden myötä tarkemmin.

Tapaustutkimus edustaa yleisimmin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Tällöin ongelmia tarkastellaan ja kuvataan kokonaisvaltaisesti, ei irrallaan irrallisena tietystä yksittäisestä tilanteesta tai tapahtumaketjusta. Tapaustutkimuksessa aineiston keruu tapahtuu luonnollisissa tilanteissa, koontimenetelmä on ihmisläheinen ja tutkimus on pääasiassa kuvailevaa. Koska kyseessä on yleensä laadullinen tutkimusote, ei aineistoa pyritä kvantifioimaan eli muuttamaan numeeriseksi. Ilmiöiden kuvaamisen lisäksi tapaustutkimuksessa pyritään löytämään ilmiöille myös selityksiä. (Soininen 1995, 81-82.) Tässä tutkimuksessa mittaukset on suoritettu osallistujien luonnollisessa työympäristössä. On pyritty saamaan kokonaiskuva osallistujien työn sisällöstä, sen kuormittavuudesta, osallistujien henkilökohtaisesta elämäntilanteesta ja jaksamisesta sekä pyritty selvittämään heidän ajatuksiaan tilojen uudistuksesta.

Tapaustutkimusta voidaan kuvata sellaiseksi tutkimustavaksi tai -strategiaksi, jossa hyödynnetään useita erilaisia aineistoja ja menetelmiä (Laine, Bamberg & Jokinen 2007, 9). Tutkimuksessamme käytettiin tiedonkeruumenetelminä sykevälimittausta, mittauspäiväkirjoja sekä teemahaastatteluja. Tulosten analysoinnin tukena käytimme apuna myös tutkittavien täyttämää esitietolomaketta. Tällä tavoin saimme kerättyä kattavan ja monipuolisen tutkimusaineiston.

Teemahaastattelua voidaan ajatella strukturoitua haastattelua väljempänä haastattelun muotona, koska siinä on ennalta määritellyt aihepiirit ja teema-alueet (Helakorpi 1999, 55). Teemahaastattelulla tarkoitetaan puolistrukturoitua haastattelumenetelmää. Tällaiselle menetelmälle on ominaista, että jotkin haastattelun näkökohdista on ennalta määrätty, mutta ei kaikkia (Hirsjärvi & Hurme 2000, 47). Teema-alueet ovat tiedossa, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat. Teemahaastattelu vastaa hyvin monia kvalitatiivisen tutkimuksen lähtökohtia (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 204-205). Menetelmä korostaa haastateltavien todellisuutta ja ottaa huomioon heidän

subjektiiviset kokemuksensa ja määritelmänsä eri tilanteissa. Menetelmän etuna voidaan pitää sitä, että se tuo tutkittavien äänen kuuluviin. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 47-48.) Tutkimuksessamme teemat muodostuivat seuraavista aiheista, joista keskusteltiin vapaasti haastateltavien kanssa (Liite 1):

- Työ
- Vaikutusmahdollisuudet omassa työssä
- Oma voimavaratilanne tällä hetkellä
- Henkilökohtainen elämäntilanne ja
- Uudet toimitilat.

## 6.2 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti

Haastattelun laadukkuutta voidaan tavoitella etukäteen sillä, että tehdään hyvä haastattelurunko. Ennalta kannattaa myös miettiä, mitä teemoja voidaan syventää ja pohtia vaihtoehtoisia lisäkysymysten muotoja. Haastatteluvaiheen aikana laatua voidaan parantaa huolehtimalla siitä, että tekninen välineistö on kunnossa. Haastattelun laatua parantaa se, että se litteroidaan mahdollisimman nopeasti. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 184-185.)

Reliaabeliuden ja validiuden käsitteet ovat peräisin kvantitatiivisesta tutkimuksesta ja niitä tulisi käyttää varauksella kun puhutaan kvalitatiivisesta teemahaastattelusta. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa oleellista on ymmärtää, että tutkija vaikuttaa saatavaan tietoon jo tietojen keruuvaiheessa ja että kyse on tutkijan tulkinnoista, hänen käsitteistöstään, johon tutkittavien käsityksiä yritetään sovittaa. Tästä seuraa se, että tutkijan on kyettävä dokumentoimaan, miten hän on päätenyt luokittamaan ja kuvaamaan tutkittavien maailmaa juuri niin kuin hän on sen tehnyt. Hänen on pystyttävä perustelemaan menettelynsä uskottavasti, mutta toinen tutkija voi silti päätyä erilaiseen tulokseen ilman, että sitä on pidettävä tutkimuksen heikkoutena. Reliaabelius tässä yhteydessä määritellään sen perusteella, onko kaikki käytettävissä oleva materiaali otettu huomioon ja onko tiedot litteroitu oikein. On tärkeää, että tulokset heijastavat

mahdollisimman pitkälle tutkittavien ajatusmaailmaa. (Hirsjärvi & Hurme 2000,188-189.)

Tutkimuksemme luotettavuutta lisää menetelmä- ja tutkijatriangulaatio tiedonkeruumenetelmänä. Triangulaatio vahvistaa teorian perustaa käyttämällä useita näyttöjä (triangulation of evidence). Tämä tarkoittaa sitä, että tiedonkeruumenetelmät eli sykeväliaineisto, teemahaastattelu ja mittauspäiväkirja muodostavat toisiaan tukevan pohjan ja mahdollistavat keskinäisen vertailtavuuden. Niiden avulla voimme tarkastella ovatko eri lähteistä kerätyt tiedot yhteneväisiä keskenään. Tutkijoita on tässä tutkimuksessa ollut kaksi, mikä on tuottanut lisää syvyyttä analyysihimme sekä mahdollistanut monipuolisemman näkemyksen ja eriävien mielipiteiden esittämisen ja niiden pohtimisen. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 142-143.) Päiväkirjamerkinnot olivat joillakin osallistujilla puutteelliset hyvästä verbaalisesta ja kirjallisesta ohjeistuksesta huolimatta. Tämä vaikutti osittain siihen keitä teemahaastatteluun kutsuttiin.

Tutkimuksesta hylättiin yksi sykeväliaineisto, sillä sen mittaushäiriö oli 72 %. Lopulliseen tutkimukseen hyväksyttiin yhdeksän sykeväliaineistoa, joiden mittaushäiriöt vaihtelivat 1-14 %:n välillä. Luotettavuuden rajana voidaan pitää 25 %, joten näistä yhdeksän aineistoa ovat tutkimuskelpoisia. On kuitenkin normaalia, että mittaushäiriöitä esiintyy. Niitä voivat aiheuttaa sykepannan kuivuus, puutteellinen ihokosketus tai sydämen poikkeava toiminta. Vasta jos häiriö jatkuu useiden minuuttien ajan, voi sillä olla vaikutusta analyysiin. (Firstbeat Technologies 2010, 24.)

Tapaustutkijan tärkein työväline on kieli, jota hän tarvitsee työnsä jokaisessa vaiheessa. Kielen käytön hallinta ratkaisee, kuinka hyvin tutkijan sanoma välittyy ja kuinka käyttökelpoinen ja hyödyllinen hänen tutkimansa tapaus on alan tutkimuksessa yleensä. Tutkimuksesta raportoinnin tulisi edetä loogisesti jäsennettynä, selkokielisenä ja selkeänä. (Laine, Bamberg & Jokinen 2007, 257.) Koska tutkimuksemme on laadullinen, on sen luotettavuuden varmistamiseksi raportoitu tarkasti tutkimuksen vaiheet ja kulku sekä pohdintaa onnistuneista asioista ja niistä asioista, jotka olisi kannattanut tehdä toisin.

## 7 TULOKSET

Sykevälimittaukseen osallistui 10 henkilöä, viisi miestä ja viisi naista. Kymmenestä sykeväliaineistosta yhdeksän hyväksyttiin analysoitavaksi. Yksi hylättiin liiallisen mittaushäiriön vuoksi. Tutkittavien ikä vaihteli 20 vuodesta 34 vuoteen. Miesten oma arvio fyysisestä aktiivisuudestaan vaihteli kahden ja kuuden välillä (asteikolla 0-10). Naisten arviot aktiivisuudestaan vaihtelivat kuuden ja seitsemän välillä. Yksi mies ei ollut ilmoittanut aktiivisuusluokkaansa. Päiväkirjamerkintöjen perusteella arvioimme hänen aktiivisuusluokkakseen viisi.

Kaikki tutkittavat arvioivat nykyisen terveydentilansa hyväksi. Ainoastaan yhdellä tutkittavalla oli flunssaa tutkimusta edeltäneen viikon aikana. Yksi haasteltava kertoi haastattelutilanteessa, että hänellä oli ollut pitkä influenssajakso ennen mittauksia. Kenelläkään ei ollut säännöllistä lääkitystä, joka saattaisi vaikuttaa mittaustuloksiin. Miehistä 3 tupakoi (alle 10 savuketta/päivä), naisista kukaan ei tupakoinut.

### 7.1 Kokemukset Stress Free –konseptin mukaisista tiloista

Teemahaastattelussa yhtenä aiheena oli uudet Stress Free –konseptin mukaisesti remontoitunut työ- ja taukotilat, joista haastateltavat saivat vapaasti kertoa omia mielipiteitään.

Haastateltavat työskentelivät Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan työtiloissa. Kaikki teemahaastatteluun osallistujat tekivät määräaikaista ja projektiluontoista työtä, mutta työn sisältö vaihteli henkilöittäin melko paljon. Työajat olivat hyvin joustavat, eikä työajan seuranta käytetty. Kaikilla haastateltavilla työhön sisältyi etätyön mahdollisuus, jota ei kuitenkaan juurikaan käytetty. Haastateltavat tekivät monipaikkaista työtä eli he työskentelivät muuallakin kuin toimiston tiloissa. Haastateltavista yhdellä oli oma työhuone, muut jakoivat huoneensa useamman henkilön kanssa.

Yleisesti ottaen haastateltavat olivat hyvin tyytyväisiä omiin työpisteisiinsä. Positiivista palautetta saivat erityisesti tietotekniikka ja atk-välineet sekä tilojen äänieristys ja akustiikka. Myös valaistusta pidettiin kokonaisuudessaan hyvänä



luonnonvalon hyödyntämisen ansiosta. Eräs haastateltava kuvaa asiaa seuraavasti:

P1: ”Joo hmmm ihan hyvä mun mielestä, tosi hyvä. Sen suhteen ei oo mitään valittamista täällä ja tosi hyvä äänieristys. Näistä huoneista ei kuulu mitään läpi. Työpiste on hyvä, isot näytöt, atk-välineet kaikki, valaistus. - - On siis yksi parhaimmista mitä on kaikista töistä on ollu, että täällä on siihen (työvälineet, tietotekniikka) panostettu.”

Vaikka omaa työpistettä pidettiin kokonaisuudessaan hyvänä ja toimivana, osa haastateltavista otti esille korkean melutason etenkin sellaisissa työhuoneissa, joissa työskenteli samanaikaisesti useita työntekijöitä. Toisaalta usean henkilön työhuonetta pidettiin sosiaalisesti hyvänä ratkaisuna, mutta samaan aikaan oman työtehon koettiin laskevan äänekkäässä työympäristössä. Melutaso tosin oli huomioitu työssä siten, että työntekijöillä oli käytettävissään korvakuulokkeet, joiden käyttö tosin oli vaihtelevaa haastattelujen perusteella. Kolme haastateltavaa kuvaavat työnteon tehokkuutta seuraavasti:

P1: ”Ja olen huomannut sen selkeän eron, silloin kun mä tulen tänne esimerkiksi vappuna maanantaina töihin ja täällä ei ollu ketään, siis oli ihanaa olla töissä, ihanaa tehdä töitä ja mä pystyin tekemään puolet tehokkaammin, en tiedä puolet mut paljon tehokkaammin mitä yleensä ja mä pystyn selkeesti myös vertaamaan sen, et silloin kun toimisto on täynnä ja kun on tyhjä niin se työn laatu on paljon parempaa.”

P3: ”Jopa useesti mä koen tulevani sinne ihan sosiaalisesti tekemään töitä että, en tiedä pitäiskö itekin huolestua, ettei tee semmosta yksin koneella naputtelua, jotenkin onnistuu, et jos mä teen yksin naputtelua koneella, niin sit mä satun olemaan yksin aina tilassa ja jos mä sitten oon että siellä on useampi henkilö niin sit mä oon enemmän sosiaalisessa kanssakäymisessä, kyselen asioita ja jutellaan niitä näitä, joskus työasioita, joskus muita.”

P2: ”Ehkä silleen et täällä on hiljaisempaa aamupäivällä, ni sit se on tehokkaampaa aamupäivällä. Usein iltapäivällä on sit enemmän palavereja ja aamupäivällä on omaa tietokoneaika.”

Ilmanvaihto koettiin työtiloissa vaihtelevaksi ja osassa tiloja, esimerkiksi neuvotteluhuoneissa, jopa puutteelliseksi pitempiä palavereja ajatellen. Haastatteluissa selvisi, että työterveyshuolto oli tehnyt tiloihin työpaikkakäynnin juuri pari viikkoa ennen haastatteluja. Työpaikkakäynnillä oli kiinnitetty huomiota liian korkeisiin lämpötiloihin. Haastatteluiden perusteella ilmastoinnin säätö oli huonekohtaista ja sen käytännön toteuttaminen tuntui olevan epäselvää työntekijöille.

Neuvotteluhuoneita pidettiin yleisesti toimivina ja riittävän tilavina. Moni mainitsi kuitenkin neuvottelutilojen ongelmaksi huonon ilmanvaihdon. Neuvotteluhuoneet saivat yhdeltä haastateltavalta kritiikkiä erityisesti työpöytien ja työtuolien rakenteen ja muotoilun osalta. Ihan kaikkia eivät miellyttäneet Stress Free –konseptiin kuuluvat kalusteiden kaarevat muodot.

P3: "En mä tiedä, mä en tykkää näistä osista pöydistä täällä..

Haastattelija: "Mikäs niissä on?"

P3: "Ne on jotenkin... puisia. Niin, en mä tiedä... Vaikka tuolla meidän kokoushuoneessa, se on varmaan semmonen, se mis me oltiin äsken (Otteluhuone), niin se on varmaan meidän jotenkin ikävin huone. Johtuu varmaan siitä, et siellä ei oo ikkunoita kunnollisia, on vaan ne ylhäällä ne sellaset ikkunat, sit se pöytä on jotenkin mahdoton olla sen vieressä kun se jotenkin kaareilee, sit ne tuolit on mahdottoman epämukavia olla pitempi aika, se on meidän kokoushuone niin tämmöset tuolit olis paljon paljon kivempia kun sais vähän heilua ja joka suuntaan nykyä."

Taukotilaa eli keittiötä käytti neljästä haastatellusta säännöllisesti päivittäin vain yksi. Muut haastateltavat käyttivät taukotilaa vain satunnaisesti. Taukotila koettiin tilavaksi, mutta sen käytön esteiksi paljastuivat epäsiisteys, rauhattomuus ja huono sijoittuminen "kulkuväylän varrelle". Taukotilojen kalusteistakin löydettiin epämukavuustekijöitä. Taukotilaksi voitiin haasteltavien mielestä luokitella myös neuvotteluhuone Olohuone. Taukotilana sen mukavuutta vähensivät kuitenkin huono ilmanvaihto sekä huono käytettävyyys sen ollessa varattuna usein erilaisiin kokouksiin ja tapaamisiin.

P3: "Se keittiö on vähän siitä heikko että se on oikeestaan niin läpimenoväylänä, et siinä ei koskaan oo sellasta, siinä on rauhaa kun täällä ei oo ketään, mut noin periaatteessa kun se on noin keskellä tavallaan liikennettä niin kuvittele nyt meneväs johonkin liikenneympyrään pitää kahvitaukoa niin se on vähän semmonen et not gonna happen... -- -- Sen pitäis olla vähän syrjempänä, et nyt se on liian väylällä, sieltä saattaa tulla tavallaan ulko-ovesta sisään, sit kokoushuoneesta sisään, sit joka puolelta sisään ja sit se on. Siinä ei oo sellasta mukavaa rauhaa mun mielestä kun se pöytä vie kaiken tilan, ne tuolit on edelleen epämukavia, ne ei oo mitään taukotilatuoleja, taukotilaan pitää jotenkin mennä vähän rentoutumaan ja oleen silleen kevyesti."

Lähes kaikki haastateltavat mainitsivat erikseen keittiön sotkuisuuden, mikä rajoitti huomattavasti keittiön käyttöä taukotilana. Sotkuisuus johtui siitä, että tiloissa viettivät aikaa iltaisin ja viikonloppuisin myös vapaaehtoiset opiskelijat jotka käyttivät keittiötä omiin tilaisuuksiinsa, muun muassa opiskelijajuhlisiin.

Vapaaehtoiset siivosivat huonosti jälkensä. Sotkuisuuden vuoksi taukotila ei toiminut rentouttavana ja palauttavana tilana. Kaksi haastateltavaa kertovat asiasta:

P2: ”Kuten jos ootte huomannu, meil on tää vapaaehtoisia töissä, ni se on välillä joo aika... ne luulee et tää on heidän koti, eikä siinä mitään, tulkoot, mut jos vois siivota jäljet. Et ku tulee aamulla duuniin ja jälki on tollanen. Et jos se (keittiö) on kauheen näköinen, ni en kyllä käytä.”

P1: ”-- -- täällä on ihan hirvee sotku välillä, se on siis ihan hirvee, siis ihan järkyttävä, siis likaa ja sotkua. Siis että kun menee tonne keittiöön, haluu tehdä vaikka eväitä, syödä eväitä tai jotain tai hakea teetä, siis se on järkyttävän likaista ja sotkuista. - - täällä oli esimerkiksi vappuna ihan järkyttävää, muistuttaa siis sikolättiä, se on huonompaa mitä muilla työpaikoilla, et muilla työpaikoilla on ollu siistiä aina, mut täällä on ihan järkyttävän sotkuista. - - Siis täällä oli koko vapun jälkeen mädäntyny kaikki ruuat ja juustot ja kaikki kastikkeet ja simat, ollu ne neljä päivää, täällähän juhlittiin vappua se kaksikin viikkoa, kukaan ei ollu laittanu jääkaappiin mitään...”

Kaksi neljästä haastateltavasta olivat aloittaneet työnsä uusituissa tiloissa, joten he eivät voineet tehdä vertailua vanhojen tilojen ja uusien, remontoitujen tilojen välillä. Kaksi muuta haastateltavaa pystyivät vertaamaan vanhoja ja uusia tiloja keskenään ja molemmat mainitsivat uusien tilojen positiiviseksi puoleksi valoisuuden. Tämä johtuu siitä, että monet toimiston ulkoseinistä ovat lasia ja luonnonvalo pääsee helposti sisään tiloihin. Halusimme selvittää, miten haastateltavat kokivat Stress Free –konseptin jokapäiväisessä työssään. Kaksi haastateltavaa kertoi, että asiaa ei konkreettisesti jokapäiväisessä työssä huomioi tietoisesti, mutta konsepti saattaa vaikuttaa alitajunnan tasolla. Yksi haastateltava kertoi muutamana ensimmäisenä päivänä remontin jälkeen huomioineensa asiaa jollain tasolla, mutta tietoisien vaikutuksen häipyneen melko nopeasti taka-alalle.

P1: ”- - tällasia rupee pitämään itsestään selvyytenä sit ku tottuu näihin niin ei enää nää sitä vaikutusta vaikka se varmaan alitajuisesti se vaikutus.. kun mä tulin tänne töihin niin mä olin että hieno juttu ja heti alusta viihty että. Ja sit jos mä nyt kuvittelisin että nää olis kaikki (pöydät) neliskulmaiset niin ei olis kyllä niinku, must se olis tosi tylsää.”

P4: ”No ekat päivät mä ihmettelin, mikä tääl on outoa, tuli vielä kontrasti tosta viereisestä talosta, joka oli taattua kuuskytluvun laatua, tää akustiikka tääl oli hämmentävää, tuli olo, että mikä tääl on vialla.”

Haastattelija: ”Miten sä huomioit, miten sä huomaat sen akustiikan?”

P4: "Mä en osaa selittää sitä."

Haastattelija: Oliko se positiivista vai negatiivista?

P4: "Kyllä se on positiivista, se on just tää kaiuttomuus, kaiuttomuus. Se on musta aika... sen huomasi, tai ainakin mä huomasin."

Haastateltavat olivat kaiken kaikkiaan tyytyväisiä remontoituihin tiloihinsa ja yhden haastateltavan mielestä kritiikki oli hakemalla haettua. Stress Free –konseptia ja sen mukanaan tuomia materiaaleja, muotoja, värejä ja akustiikkaa suurin osa haastateltavista ei tietoisesti ajatellut, vaan kertoi konseptin vaikuttavan pikemminkin alitajunnan tasolla. Konsepti koettiin kokonaisuudessaan positiivisena asiana, mutta kaksi haastateltavaa näki siinä parannettavaakin. Kritiikkiä saivat konseptin mukanaan tuoma "särmättömyys", osittain sopimattomat kalusteratkaisut, sekä vaikeus tehdä halutessaan yksilöllisiä muokkauksia tai muutoksia olemassa oleviin tiloihin.

P3: "Mut nää on semmosia asioita et jos oikeesti hakemalla haetaan kohtia missä voidaan parantaa niin kyllä niitä löydetään mut ylipäänsä mä olen ihan tyytyväinen siihen et on riittävästi tilaa, vähän tää näyttää kliiniseltä jollain tasolla, joltain konsulttitoimistolta, et ei tässä ihan hirveesti särmää oo - - Ei kaarevassa muodossa oo mitään pielessä mut se on jotenkin, mä en vaan tiedä et mikä siin on, se on jotenkin mahdoton olla tai joku semmonen mikä tökkii. Mut ei, tääkin on todella haettu, todella haettu, mä oon ihan tyytyväinen, mulla saa olla melkein millanen pöytä tahansa mut tuoli oli ehkä suurin pointti, et noilla tuoleilla, ei noilla istu kukaan kolmen tunnin kokousta tai mitään."

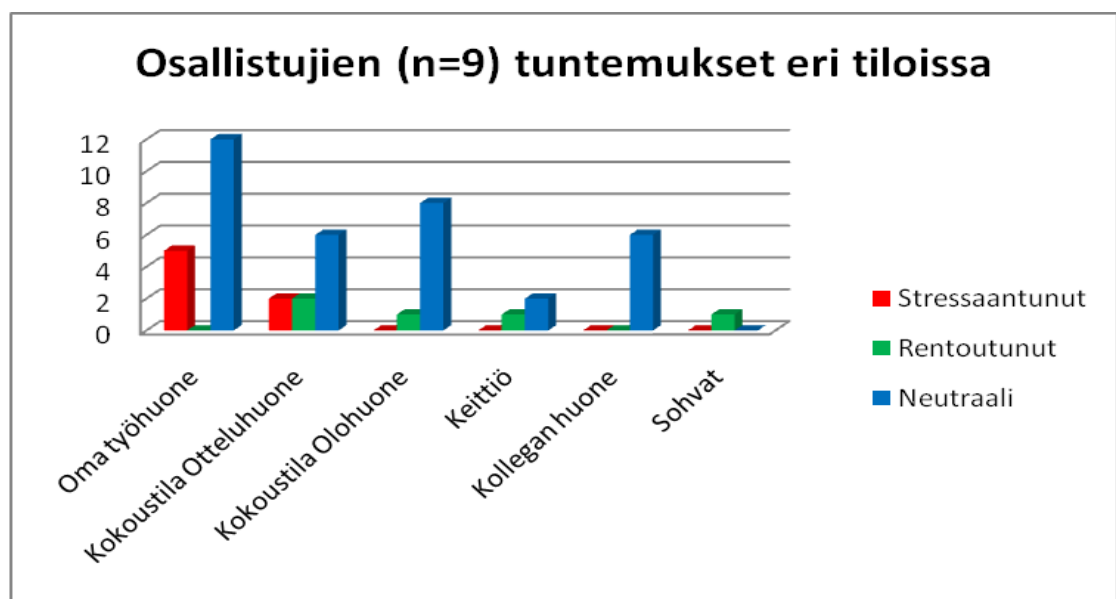
P4: "Ainoa mikä täs stress free areassa on aiheuttanu ihmisissä stressiä on se et ku vaik tykkää jostain tietyistä väreistä, ni sit selittää et me pitäydytään nyt näissä ja tiettyjen paikkojen oman näköiseksi tekeminen on ollu vähän sellai, et tehdään se nyt harkitusti ja hillitysti."

## 7.2 Mitä sykevälianalyysi kertoo eri tiloista?

Halusimme vertailla keskenään osallistujien omia tuntemuksia eri tiloissa ja sykevälimittauksen antamaa tietoa. Osallistujien tuli merkitä päiväkirjaan tila, jossa viettivät aikaa päivän mittaan sekä oma tuntemuksensa tässä tilassa (stressaantunut, rentoutunut tai neutraali). Jokainen tila saattoi siis sisältää 1-3 erilaista merkintää.

Kuvion 3 mukaan useat henkilöt raportoivat eniten stressaavia tuntemuksia omassa työhuoneessa. Yksittäiset henkilöt raportoivat rentouttavia tuntemuksia Otteluhuoneessa, Olohuoneessa, keittiössä ja sohvilla.

Eniten neutraaleja merkintöjä keräsivät oma työhuone, Ottelu- ja Olohuone sekä kollegan huoneet. Yksittäisiä neutraalimerkintöjä näkyi myös keittiössä.



Kuvio 3 Osallistujien tuntemukset eri tiloissa

Kuviossa 4 on esitelty sykevälialalyysin antamat tulokset eri tiloissa. Mittauksen mukaan palautuminen oli yleisesti ottaen harvinaisempaa kuin stressireaktiot. Datan mukaan omassa työhuoneessa ja Olohuoneessa näkyi palauttavia reaktioita vain kolmesti mittausjakson aikana. Otteluhuoneessa näkyi palautumista kahdessa tapauksessa ja yksittäisiä palautumisreaktioita esiintyi keittiössä ja sohvilla. Mittauksen mukaan stressireaktioita keräsi ylivoimaisesti eniten oma työhuone, vaikka oma tuntemus siellä koettiin yleisesti ottaen neutraaliksi. Vain kolmessa tapauksessa oma työhuone kertoi palauttavasta reaktiosta. Saman suuntainen tulos havaittiin Otteluhuoneen osalta. Olohuoneessa on näkynyt suhteellisesti vähemmän stressireaktioita ottaen

huomion sen, että se on koettu hyvin neutraaliksi tilaksi. Olohuoneessa esiintyi myös kolme palauttavaa reaktiota.

Merkinnöistä käy ilmi, että osallistujat viettivät eniten aikaansa omassa työhuoneessa, Ottelu- ja Olohuoneessa. Nämä tilat keräsivät eniten merkintöjä ja muiden tilojen osalta merkinnät ovat yksittäisiä, esimerkiksi keittiössä esiintyi yksi stressireaktio ja kaksi palauttavaa reaktiota.

Tulosten mukaan yli puolella osallistujista näkyi stressireaktio kollegan huoneessa. Näissä huoneissa ei esiintynyt lainkaan palauttavia reaktioita.



Kuvio 4 Sykevälianalyysin tulokset eri tiloissa

### 7.3 Toimistotyöntekijöiden kuormittuneisuus sykevälidatan perusteella

Tässä tutkimuksessa työntekijöiden kuormittuneisuuden tunnetta lisäsivät työn projektiluonteisuus ja tehtävän työn suuri määrä. Työpäivän pituus saattoi venyä jopa kuuteentoista tuntiin ja usein töitä tehtiin myös kotona iltaisin ja viikonloppuisin, jolloin vapaa-ajan ja työn rajaaminen oli hankalaa. Eräät haastateltavat kuvaavat työtilannettaan seuraavasti:

P1: ”Se (työ) on hyvin projektiluontoista mutta sen luonne on kyllä aika hektinen ja mulla on tosi kiireistä ja kiireaikataulut koko ajan. Jos olis itse valinnut ja jos olis ollut tarpeeksi rahaa, niin olis tietysti voinut aloittaa aikaisemminkin tän projektin tekemisen, tässä on paljon hommaa. - - Mä teen tosi pitkiä työpäiviä että harvoin ne pysyy siinä 7 ja puolessa, mikä meillä on se mihin pyritään. - - Se

on tällä hetkellä se mun työn luonne että mä tosi paljon juoksen koko ajan palaverissa enkä ehdi sit tekemään sitä mun työtä mitä mä sit saatan tehdä joskus viikonloppuisin ja iltaisin. Mä saatan tehdä tosi paljon niinkin että mä kirjoitan meilejä kotona valmiiksi sinne drafteihin ja pääsen sit aamulla lähettämään niitä.”

Haastattelija: ”Että ei se työpäivä siihen loppu kun kotiin menee?”

P1: ”Ei, mutta toivottavasti tää luonne ehkä muuttuu mitä lähemmäs tullaan (projektin loppua), nyt joutuu vaan niitä palaveria ja niitä kontakteja tosi paljon luomaan, mutta ihmisiä on liian vähän töissä tässä projektissa.”

Haastattelija: ”Onks sul millaiset työpäivät?”

P4: ”Riippuu no, aika usein tollasta kakstoista tuntista tulee, helposti tulee.”

P3: ”Ei oo oikeestaan mitään vakioitua elikä ei oo mitään kellonaikaa, jolloin vakiolta aloittaisin tai lopettaisin. Työpäivät on hyvin pitkiä, riippuen sit kuinka paljon teen mahdollisesti koulua siinä vieressä, mutta työpäivät kyllä venyy jopa jonnekin kuuteentoista tuntiin, mutta se riippuu hieman ja viikonloput saattaa myöskin olla joskus hyvinkin työläisiä, että siis aika hyvällä kuormituksella mennään.”

Riittävän palautumisen edellytyksenä on tarpeeksi pitkä (vähintään 7 tuntia) ja laadukas yöuni. Sykevälidatan perusteella yhdeksästä tutkittavasta viidellä uni oli sekä riittävän pituista että riittävän laadukasta. Kahdella tutkittavalla unijakso jäi liian lyhyeksi ja unen laatu huonoksi. Kahdella henkilöllä puolestaan unijakso oli liian lyhyt, mutta unen aikana tapahtui osittaista voimavarojen palautumista. Voimavarojen palautumista tarkastellaan erityisesti unijakson ajalta. Hyvinvointianalyysin mukaan voimavara-asteikko vaihtelee -100 ja +100 välillä, jossa -100 kuvaa suurinta stressitilannetta ja +100 suurinta mahdollista palautumista. Tutkittavien voimavaratasapaino vaihteli erittäin paljon yönun pituuden ja laadun mukaan. Yhdeksästä tutkittavasta seitsemällä voimavarat palautuivat lähtötasolle levon aikana mittausjaksolla. Henkilöillä, joilla yöuni oli riittävän pitkä ja laadukas voimavaraindeksi oli lähellä 100 %:a. Henkilöillä, joilla yöuni oli liian lyhyt ja unen laatu huono voimavaraindeksi sai negatiivisia arvoja. Eräs haastateltava kuvaa ongelmallista tilannettaan:

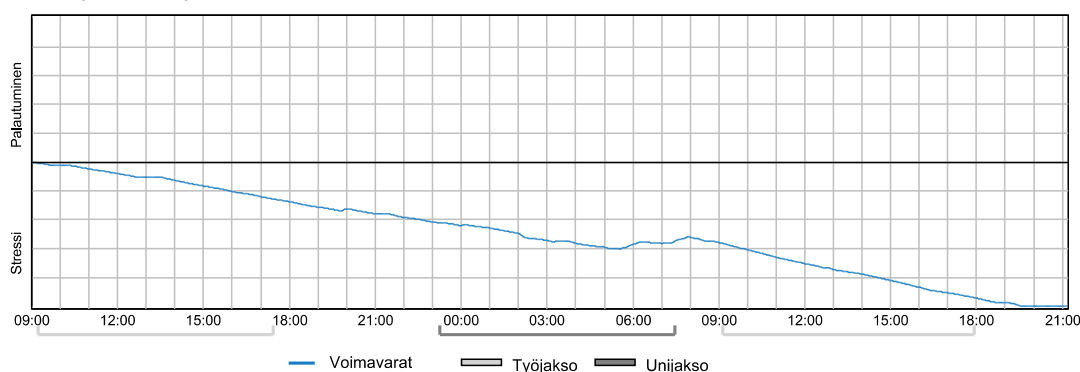
P1: ”--- mä nukun liian lyhyitä yöunia, siis aivan liian lyhyitä, siis ihan jatkuvasti.”

Haastattelija: ”Pystyistkö sä nukkumaan jos sä menisit aikaisemmin, esimerkiksi päättäisit, että sä meet kymmeneltä, niin tulisiko uni silmään?”

P1: ”Ei välttämättä, että mun pitäis olla tosi uupunut ehkä että mä menisin, tosin mä en kyllä ota päikkäreitä koskaan ja mä meen nyt näin lyhyillä yöunilla, se on 5-6 tunnin yöunia koko ajan. - - mun on erittäin vaikea herätä aamulla.

Alla olevassa voimavarakuvaajassa on esitetty haastateltavan P1 voimavarojen kehittyminen mittausjaksolla. Voimavarat laskevat lähes koko mittausjakson ajan eivätkä edes yön aikana palautu lähtötasolle. Kyseisen henkilön voimavaratasapainoarvo mittausjaksolla on -72/100. Hetkellinen voimavarojen lasku ei vielä ole vaarallista, mutta mikäli tilanne jatkuu useita päiviä, tulisi tilanteeseen reagoida lisäämällä tietoisesti taukojen ja rentoutumisen osuutta.

Voimavarojen kuvaaja

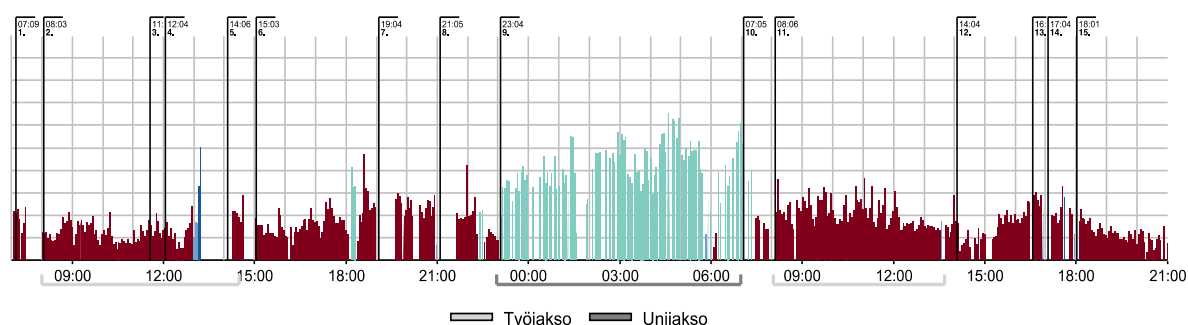


Kuvio 5 Erään osallistujan voimavarakuvaaja.

Ihanteellisessa tilanteessa riittävän yönunen lisäksi palauttavia reaktioita tulisi sisältyä myös työpäivään. Tämä mahdollistuu silloin, kun pidetään riittävästi taukoja työn lomassa. Tähän tutkimukseen osallistuneista yhdeksästä henkilöstä viidellä ei esiintynyt lainkaan palauttavia reaktioita työpäivän aikana. Neljällä henkilöllä havaittiin vain vähäisiä palauttavia jaksoja työpäivän aikana. Useimmat raportoivat pitäneensä lounaan työpäivän aikana, mutta muita pienempiä taukoja ei lounaan lisäksi työpäiviin sisältynyt. Alla oleva kuvio 5 havainnollistaa palautumisreaktioiden puuttumista työjaksojen aikana. Vaikka kyseisellä henkilöllä ei työpäivään sisältynyt juuri lainkaan palauttavia reaktioita, yöuni oli kuitenkin laadukasta ja riittävän pituista, minkä ansiosta voimavarat palautuivat yönunen aikana jopa lähtötasoa korkeammalle ja henkilön voimavaratasapainoluku mittausjaksolla oli 93/100.



### Stressin ja palautumisen kuvaaja



Kuvio 6 Palauttavien reaktioiden puuttuminen työjaksoilla.

Teemahaastatteluissa ilmeni, että moni uppoutuu kiireiseen työhönsä niin tiiviisti, että ruokatauonkin muistaminen on välillä vaikeaa, saati pienempien taukojen pitäminen. Kaksi haastateltavaa valaisivat tilannettaan taukojen suhteen seuraavasti:

P2: ”Ei ole kahvi- eikä ruokataukoa, heh, ei oo kovin mallisuoritus. Tosin silloin aloittaessani saattoi mennä päiviä, et olin syömättä ja juomatta. Mut nyt oon yrittäny vähän parantaa sitä.”

Haastattelija: ” Onks sulla sit omia eväitä, vai miten sä sit? Kai sä jotain syöt työpäivän aikana?”

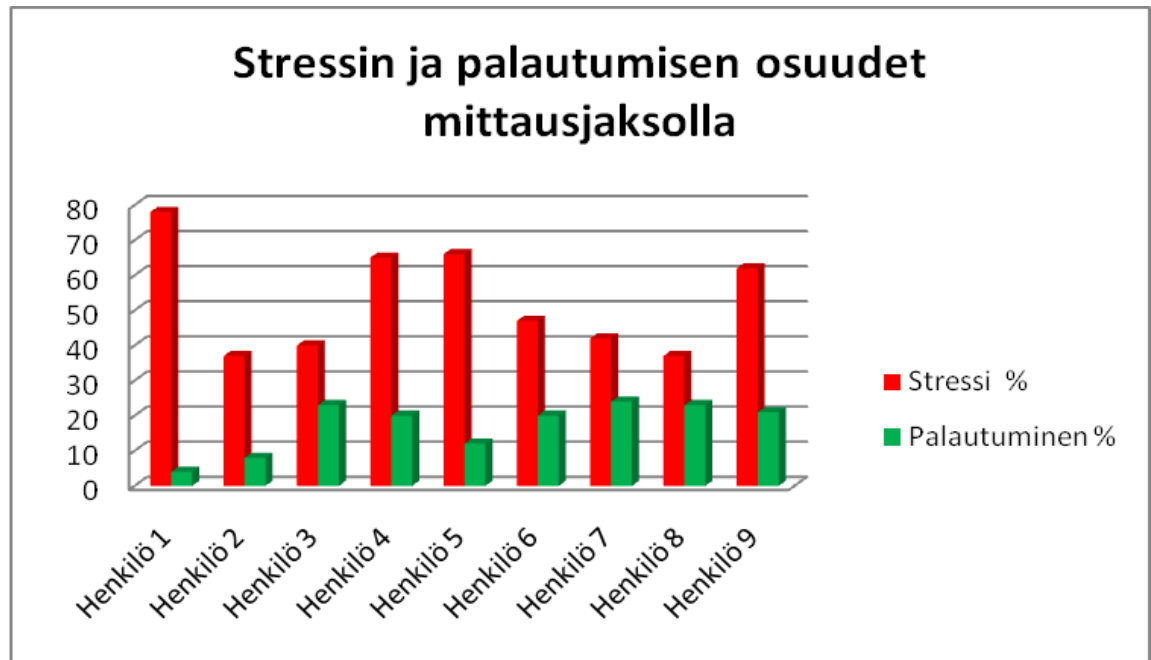
P2: Haastateltava: ”No joo, kyl mul jotain saattaa välillä olla, mut ei välttämättä, sitku tulee kotiin on hirvee nälkä ja alkaa perusahmiminen.”

P3: ” En mä ehdi välttämättä käymään joka päivä ruokatunnilla tai jotenkin se jää väliin. Kahvitaukoja ja muita.. Mä en juo kahvia.

Haastattelija: ” Mutta muita taukoja?”

P3: ” ...ei sitä tuu kalenterin kaa suunniteltua semmosii taukoja, niin sitten se on sellaista tapaamisesta tapaamiseen pomppimista. Mut sit selvästi et jos joskus on jäänyt kalenteriin epähuomiossa vapaa-aikaa johonkin väliin niin sitten, kyl mä ihan mielelläni käyn rupattelemassa ihmisille..

Kuviossa 7 kuvataan stressin ja palautumisen prosenttiosuuksia henkilöittäin mittausjaksolla. On huomioitava, että palautumisen osuuden tulisi olla 30 %, jotta palautuminen olisi riittävää. Kukaan osallistujista ei saavuttanut 30 %:n palautumisosuutta. Osallistujien kokonaispalautuminen vaihteli 4-24 %:n välillä ja stressin osuus vaihteli 37-78%:n välillä.



Kuvio 7 Stressin ja palautumisen osuudet mittausjaksolla

Kolme neljästä haastatellusta kuvasi työtilannettaan stressaavaksi ja kuormittavaksi. He myös pitivät uupumustilaa mahdollisena, mikäli tilanne jatkuisi samanlaisena vielä pitkään. Moni heistä uskoi kuitenkin jaksavansa nykyistä työtahtia projektin loppuun saakka vaikka tilanne onkin kuormittava.

Haastattelija: "Miten toi työn aiheuttama stressi ja uupuminen? Miten sä sitä kuvailisit? Onko sul stressi jatkuvasti päällä?"

P2: "Joo oon stressaantunu. Miten mä nyt sen sanoisin, oon ylibuukattu nyt vielä, mut mun työsuhde on heinäkuuhun ja ajattelen, et kyl mä siihen sitten jaksan, mut on kyllä stressaavaa."

Haastattelija: No miten jos sä ajattelet sitä työmotivaatiota ja jaksamista niin onko se tällä hetkellä hyvä ja jos sä jatkaisit tota tahtia vielä kauankin niin uskoisitko että se pysyis samanlaisena tai heikkenis tai...?

P1: "Kyllä se heikkenis. Mä olen nyt yrittäny miettiä semmosia keinoja, että mitä mun täytyy.. et mä pidän sen puolen tunnin ruokatauon ja yritän olla viikonloppuna tekemättä töitä ja tämmösii oon yrittäny. Hassua et täällä on niin kiire et mä en edes ehdi miettimään tämmösiä et miten mä voisin tulevaisuudessa, mutta kyllä mä aina välillä mietin että, koska tätä tahtia ei omasta mielestä voi jatkaa."

Haastattelija: "Et jos stressi jatkuu pidempään, niin tuntuuko se että se vie uupumukseen?"

Haastateltava: ” Et totta kai, se on vastaus, kyllä se vie, et se vähän riippuu et kuinka pitkään sitä jaksaa ja minkälainen työtaakka on taustalla, kyllä se uuvuttaa ja kyllä sen näkee ympäriltäänkin, et jos joku vetää vähän liian kovaa, niin kyllä se sen jälkeen huohottaa hetken aikaa.”

Suuri sykevaihtelu on palauttavien reaktioiden merkki. Pieni sykevaihtelu puolestaan kertoo pitkittyneestä kuormittuneisuudesta ja huonosta palautumisesta. Sykevälivaihtelun riittävyttä kuvaa indeksi RMSSD. Tärkeää on, että vaihtelu ylittää raja-arvon 20 RMSSD-asteikolla. Viidellä tutkittavalla oli riittävän suuri sykevaihtelu mittaussyksyllä ja kahdella tutkittavalla oli puolestaan selvästi riittämätön sykevaihtelu, jolloin sykevaihtelu alitti suositusrajan (20 RMSSD). Kahdella tutkittavalla sen sijaan oli vaihteleva sykevaihtelu siten, että työpäivän aikana sykevaihtelu oli pientä, mutta yön aikana riittävää.

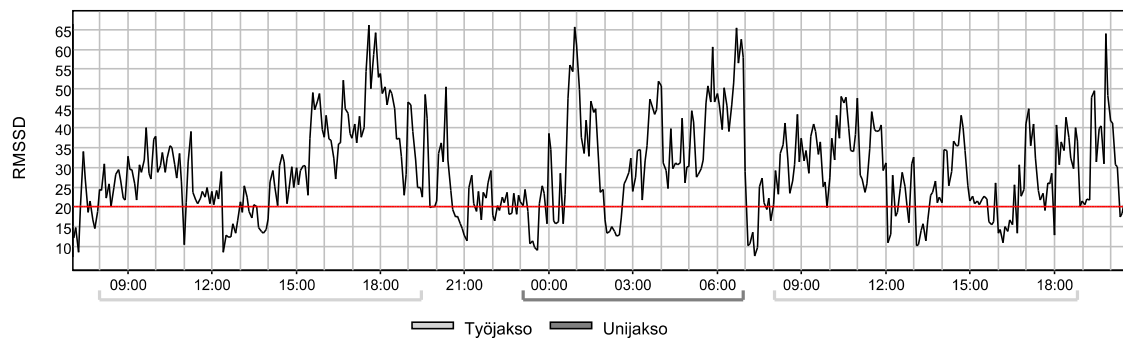
Alla olevassa kuviossa 8 on esitetty erään mitattavan sykevälivaihtelukuvaa mittaussyksyllä. Sen mukaan sykevaihtelu oli melko pientä työpäivän aikana, mutta unijakson aikana sykevaihtelu kasvoi ja oli koko unijakson suositusrajan 20 yläpuolella. Tuloksen mukaan henkilön elimistössä tapahtui unijakson aikana palauttavia reaktioita.

Sykevaihtelua kuvaava indeksi (RMSSD)



Kuvio 8 Erään tutkittavan sykevaihtelu mittaussyksyllä.

Kuviossa 9 on esitetty toisen tutkittavan sykevaihtelukuvaa. Tämän henkilön kohdalla sykeväli on vaihdellut koko mittaussajan mutta yöllä on esiintynyt myös vähäisen vaihtelun jaksoja, mikä saattaa vaikuttaa negatiivisesti henkilön voimavarojen palautumiseen.

**Sykevaihtelua kuvaava indeksi (RMSSD)**

Kuvio 9 Erään tutkittavan sykevaihtelu mittausjaksolla.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Teemahaastattelujen avulla saimme vastauksia siihen, miten työntekijät kokivat uudet, Stress Free –konseptin mukaiset tilansa. Haastattelujen perusteella näyttäisi siltä, että konsepti koetaan pääosin alitajunnan tasolla, eikä sitä mietitä tai havaita konkreettisesti työpäivän aikana. Voidaan sanoa, että haastateltavat olivat yleisesti tyytyväisiä tiloihinsa, erityisesti omaan työpisteeseensä, tietotekniikkaan, tilojen akustiikkaan ja äänieristykseen sekä tilojen valoisuuteen. Häiritseviä asioita tiloissa olivat korkeaksi nouseva melutaso useamman työntekijän työhuoneissa, heikko ilmanvaihto sekä taukotilana toimivan keittiön epäsiisteys. Epäsiisteys myötä Stress Free -konseptin ajatus ja toteutus menevät osittain hukkaan, sillä epäsiisteys johtaa helposti tilan käyttämättömyyteen, mikä puolestaan johtaa taukotilan funktion häviämiseen. Epäsiisti ja käyttämätön tila ei auta käynnistämään yksilössä palauttavia reaktioita.

Tässä tutkimuksessa mittaukseen osallistujien omat tuntemukset eri tiloissa sekä sykevälianalyysin tuottamat tulokset fysiologisista reaktioista olivat melko ristiriitaiset. Esimerkiksi oma työhuone koettiin pääosin neutraaliksi, mutta se keräsi kuitenkin eniten stressireaktioita analyysin perusteella. Tämä saattaa johtua siitä, että omassa työhuoneessa työnteko on usein keskittynyttä ja intensiivistä, mikä näkyy sympaattisen hermoston aktivaationa. Sama toteutui neuvotteluhuoneiden sekä kollegan työhuoneen osalta. Yleisesti ottaen palauttavat reaktiot olivat tiloissa harvinaisempia kuin stressireaktiot. Palauttavin tila sykevälianalyysin perusteella oli neuvottelutila Olohuone, kun taas stressaavin tila oli oma työhuone. Tämän tutkimuksen perusteella on kuitenkin mahdotonta vetää johtopäätöksiä siitä, sopiiko sykevälimittaus eri tilojen palauttavuuden tai stressaavuuden mittaamiseen. Fysiologiset reaktiot tapahtuvat aina viiveellä ja usein eri tiloissa vain käväistään, jolloin reaktiot eivät ehdi käynnistyä. Lisäksi fysiologisten reaktioiden syntymiseen vaikuttaa tilojen lisäksi niin moni muuttuva tekijä, että on mahdoton sanoa, johtuvatko reaktiot tiloista vai jostain muista tekijöistä.

Työntekijöiden kuormittuneisuuden mittaamiseen sykevälimittaus sopii mielestämme hyvin, koska se antaa runsaasti informaatiota työntekijän kokonaistilanteesta. On kuitenkin vaikeaa tietää, johtuuko huono palautuminen itse työstä vai työntekijän henkilökohtaisesta tilanteesta, esimerkiksi vähäisestä liikunnasta, huonosta fyysisestä kunnosta tai muulla tavoin ongelmallisesta elämäntilanteesta.

Sykevälianalyysien perusteella kukaan yhdeksästä tutkittavasta ei kahden vuorokauden mittausjaksolla yltänyt suositeltuun 30 %:n kokonaispalautumisosuuteen. Yhdeksästä tutkittavasta neljällä oli ongelmia yöunen riittävän pituuden tai laadun suhteen, mikä johti voimavarojen palautumattomuuteen yöunen aikana. Työpäivän aikana vähäisiä palauttavia reaktioita esiintyi vain neljällä tutkittavalla. Sykevaihtelu yöunen aikana oli riittävän suurta viidellä henkilöllä, kahdella sykevaihtelu oli osittain riittävää ja kahdella henkilöllä riittämätöntä, jolloin sykevaihtelua kuvaava RMSSD- arvo alitti suositusrajan 20.

Haastatteluissa ilmeni, että moni koki työtilanteensa kuormittavaksi. Tämä johtui suuresta työmäärästä resursseihin verrattuna. Monet raportoivatkin kokevansa aamuväsymystä. Nykyään työtä voi tehdä milloin ja missä tahansa ja työajan hallinta on vaikeaa, koska on hankalaa vetää rajaa työajan ja vapaa-ajan välille. Tämä näyttäisi olevan totta kaikilla neljällä haastatellulla. Työpäivän aikana palauttavat tauot olivat erittäin harvinaisia, mikä varmasti edelleen lisäsi kuormittavuuden tunnetta. Haastatteluissa ilmeni, että osallistujien mielestä uhka uupumiselle on todellinen, mikäli työtilanne jatkuisi vielä pitkään samanlaisena.

Eniten hyötyä tutkimuksesta on varmasti ollut tutkittaville itselleen, sillä he ovat mittauksen avulla saaneet uutta tietoa omasta kuormittumisestaan ja palautumisestaan. Mittauksen jälkeen annetussa palautteessa he ovat lisäksi saaneet keinoja vaikuttaa omaan tilanteeseensa.

## 9 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää miten Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan työntekijät kokevat Stress Free -konseptin mukaiset työ- ja taukotilansa, sekä miten sykevälimittaus palvelee toimistotyön kuormittavuuden arvioinnissa.

Kaikki haastateltavat pääsääntöisesti kehuivat uusia työtiloja, vaikka eivät havainnoineet mitenkään erityisesti työpäivien aikana Stress Free -konseptin vaikutusta. Tämä herättää ajatuksen, voisiko mitkä tahansa uudet työtilat, ilman Stress Free -konseptia, saada aikaan vastaavan vaikutuksen? Tällaisessa tutkimuksessa on erittäin vaikeaa erottaa fysiologisten reaktioiden alkuperää, koska tilojen lisäksi niiden syntyyn vaikuttavat niin monet tekijät, esimerkiksi henkilön ikä, kunto, elämäntilanne ja psyykkiset tekijät.

Jotta tilojen vaikutusta sykevälianalyysiin olisi saanut paremmin selvitettyä, osallistujia olisi pitänyt pyytää merkitsemään tarkemmin päiväkirjoihinsa, kuinka pitkään he viipyivät missäkin tilassa. Jos tilassa vietetty aika on hyvin lyhyt, ei fysiologinen palautumisen tai kuormittumisen reaktio välttämättä ehdi rekisteröityä oikein ennen kuin henkilö ehtii siirtyä jo seuraavaan tilaan.

Sykevälimittauksen ja haastattelujen välinen aika venyi tässä tutkimuksessa liian pitkäksi, mikä saattoi johtaa haastateltavien muistamisen epätarkkuuteen heidän puhuessaan henkilökohtaisesta elämäntilanteestaan. Haastateltavien olisi pitänyt kertoa nimenomaan mittausajankohdan elämäntilanteestaan, mutta moni heistä toi esile haastatteluajankohdan tilanteensa. Mikäli tutkimus olisi toteutunut alkuperäisen aikataulun mukaisesti, tätä ongelmaa ei olisi ollut. Teemahaastatteluista olisi voinut saada vielä enemmän informaatiota, mikäli haastateltavat olisivat saaneet etukäteen itselleen haastattelurungon pohdittavaksi.

Tulosten luotettavuutta olisi ollut mahdollisuutta lisätä edelleen käyttämällä sykevälimittauksen rinnalla verenpaineen mittausta tai kortisolin mittausta syljestä. Jälkimmäiseen olisimme tarvinneet erikseen ammattihenkilön ja oikeat olosuhteet mittauksen toteuttamiseksi oikein. Olisi mielenkiintoista arvioida

jollain tavalla myös ihmisen persoonallisuutta. Esimerkiksi työkykyindeksillä on mahdollista mitata erilaisia persoonallisuuden piirteitä (kuten perfektionismia, ylitunnollisuutta tai uhrautuvaisuutta) ja käyttää näitä tuloksia tukena sykevälidatan analysoinnissa. Jatkotutkimuksissa näitä vaihtoehtoja kannattaa harkita.

Sykevälimittaus toimistotyön kuormittavuuden arvioimisessa vaikuttaisi käyttökelpoiselta menetelmältä esimerkiksi työfysioterapeutin toteuttamana, mikäli sen rinnalla huomioidaan henkilön elämäntilanne tarpeeksi syvällisen haastattelun ja kattavasti kirjoitetun päiväkirjan avulla. Olisi myös tärkeää, että mittaus- ja palauteajankohdat olisivat ajallisesti lähellä toisiaan, jotta henkilö hyötyisi saamastaan palautteesta mahdollisimman paljon. Hyvinvointianalyysiohjelman käyttö vaatii kuitenkin työfysioterapeutilta ajallisia resursseja sekä perehtyneisyyttä aiheeseen, jotta analyysit onnistuvat luotettavasti.

Tutkimuksen kannalta olisi ollut mielenkiintoista, mikäli kohdejoukko olisi ollut isompi tai jos olisi ollut käytettävissä samanlaista työtä tekevä verrokkiryhmä, joka ei työskentelisi Stress Free Areen mukaisesti suunnitellussa tilassa. Tilojen aiheuttamia fysiologisia reaktioita olisi ehkä helpompi mitata, jos tutkittavat oleskelisivat eri tiloissa vakioidusti tietyn ajan, esimerkiksi puoli tuntia kerrallaan, jotta fysiologiset reaktiot ehtivät rekisteröityä. Tämä edellyttäisi tosin laboratoriomaisempaa kokeellista tutkimusta, jossa muut sykeväliin vaikuttavat ympäristötekijät pyrittäisiin eliminoimaan mahdollisimman kattavasti.



## LÄHTEET

- Airaksinen, O.; Hänninen, O.; Kankaanpää, M.; Koskelo, R.; Saarinen, P. & Taajamaa, B. 2005. Ergonomia terveydenhuollossa. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino.
- Airila, A. (toim.) 2002. Työn kuormittavuuden mittarit – Selvitys olemassa olevista mittareista ja niiden käytettävyydestä. Työssä jaksamisen ohjelma 5/2002. s.l. s.n.
- Blomberg-Kantsila, I. Heart Rate Variability Reveals Stress Symptoms. Motion-Sport in Finland 1/2007, 28-30.
- Firstbeat Technologies 2010. Firstbeat Hyvinvointianalyysi – sykevälimittauksella henkistä ja fyysistä hyvinvointia. Asiantuntijan opas versio 1.0 (4.10.2010).
- Heinonen, R. 2007. Sykevälivaihteluanalyysin soveltuvuus rentoutumisen ja työn kuormittavuuden arviointiin. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos.
- Heiske, P. 2001. Hyvinvointia työyhteisöön. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Helakorpi, S. 1999. Opinnäytetyö ja tutkimustoiminta ammattikorkeakouluissa. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu - Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino: Helsinki.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Häggman-Laitila, A. & Kotilainen, H. 1997. Tämähkö on nyt sitten se paras ratkaisu? Uudentyyppiset ja perinteiset pitkäaikaishoidon tilat ja ympäristöt vertailussa. Saarijärvi: Gummerus kirjapaino Oy.
- Hurmelinna, H. 2002. Sykevälimittauksen validiteetti työpaikalla tapahtuvassa päivittäisessä stressimittauksessa. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylä yliopisto, psykologian laitos.
- Hynynen, E. Sykevaihtelu kertoo jaksamisesta. Liikunta & Tiede Vol.44 No.2/2007, 32-34.
- Jokiranta, L. Dipolissa testattiin Stress Free area -filosofiaa: Viihtyvyys ja työtehokkuus kohosivat. Portaali 2/2007, 26–28.
- Jokiranta, L. Stressinehkäisyyden erikoistunut suunnittelija uskoo: Hyvinvointisuunnittelu kannustaa yksilöllisiin ratkaisuihin. Portaali 2/2007, 28.
- Järvinen, P. & Järvinen, A. 2000. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpajan kirja.
- Ketola, R. (toim.) 2007. Toimiva toimisto. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Kinnunen, M-L. & Feldt, T. Työperäistä kuormittumista on syytä seurata. Liikunta & Tiede Vol. 45 No.1/2008,
- Koivisto, K. 2001. Tunnista ja torju työuupumus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Koivusalo, E. 2008. Äänimaisema ja työympäristö. s.l. s.n.
- Koji, M.; Yuji, H.; Noriko, N. & Seiji, I. 2004. The mental workload of a ship's navigator using heart rate variability. Interactive Technology & Smart Education. Troubador Publishing Ltd. Vol. 1 No. 2/2004, 127-133.

Koskivirta, P. Aistiystävällinen sisustussuunnittelu kannattaa: aggressiivisuus ja työtapaturmat vähenevät. Turvallisuus No. 5/2008, 2-3.

Laine, M.; Bamberg, J. & Jokinen, P. (toim.) 2007. Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Lindström, K.; Elo, A-L.; Kandolin, I.; Ketola, R.; Lehtelä, J.; Leppänen, A.; Lindholm, H.; Rasa, P-L.; Sallinen, M. & Simola, A. 2002. Työkuormitus ja sen arviointimenetelmät. Helsinki: Työterveyslaitos. Yliopistopaino.

Linnossuo, O.; Nenonen, S. & Sario, I. (toim.) 2002. Näkökulmia hyvinvointiin 1. Turku: Turun kaupungin painatusosasto.

Myllymäki, T.; Hokka, L.; Savolainen, K.; Jakonen, R.; Martinmäki, K.; Juuti, T.; Kaartinen, J.; Kyröläinen, H.; Kinnunen, M-L. & Rusko, H. Myöhäisillan rasittavan liikunnan vaikutukset sydämen autonomiseen säätelyyn ja unen laatuun. Liikunta & Tiede No. 2-3/2008, 57.

Mälkiä, T. Hyvä fyysinen ympäristö lisää vireyttä ja vähentää stressiä. Portaali No. 3/2009, 7-9.

Nuikkanen, K. 2009. Koulurakennus ja hyvinvointi. Teoriaa ja käyttäjän kokemuksia peruskouluarkkitehtuurista. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.

Purola, M. (toim.) Työterveyslaitos 2001. Työfysioterapia. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Puttonen, S. Stressin fysiologiset vaikutukset. Työterveyslääkäri No. 3/2006, 28-31.

Räisänen, K. & Karila, I. Skeemat työstressin kognitiivis-behavioraalisen hoitomallin tehostajina. Työterveyslääkäri No. 1/2010, 111-115.

Sallinen, M. Stressin ja unen vaikutus kognitiivisiin toimintoihin. Työterveyslääkäri No. 3/2006, 20-23.

Soininen, M. 1995. Tieteellisen tutkimuksen perusteet. Turku: Painosalama Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2008. Rakennusten akustinen suunnittelu - Toimistot. Helsinki: Hakapaino Oy.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Uusitalo, A.; Mets, T.; Martinmäki, K.; Mauno, S.; Kinnunen, U.; Rusko, H. Heart rate variability related to effort at work. Applied Ergonomics. 42/2011, 830-838.

## LIITTEET

Liite 1 Teemahaastattelun runko:

### Teema 1: Työ

-työnkuva, palvelusuhteen luonne, työmäärän jakautuminen päivän mittaan, mahdollinen etätyöskentely, kiire, tauot, työpäivien pituus, tyytyväisyys työhön, työilmapiiri ja työyhteisön toimivuus, kuuluuko työhösi matkustelua

### Teema 2: Vaikutusmahdollisuudet työssä

-työmäärään vaikuttaminen, työaikoihin vaikuttaminen, työn organisointi, kehitysmahdollisuudet, työn ja perheen yhteen sovittaminen

### Teema 3: Oma voimavaratilanne nyt

-tyytyväisyys elämään ja työhön, työn aiheuttama stressi ja uupuminen, työmotivaatio ja jaksaminen työssä, terveystilanne

### Teema 4: Henkilökohtainen elämäntilanne

-ihmissuhteet, asuinolosuhteet, taloudellinen tilanne, sairaudet, perhepiirin ongelmat, unen laatu ja määrä, harrastukset ja määrä, alkoholin käyttö, tupakointi, liikunnan määrä ja laatu

### Teema 5: Tilat

-Kuvaile työhuone, tyytyväisyys siihen vrt. vanhaan, mikä tiloissa hyvää ja huonoa, tilojen toimivuus, käytätkö taukotilaa, kuinka usein, mihin tarkoitukseen, palaverihuoneiden käyttö ja tyytyväisyys niihin, muiden tilojen käyttö ja tyytyväisyys niihin

Liite 2 Sykevyön käyttöohje:

AYY, sykevälimittaus 2011

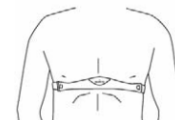
## OHJEISTUS SYKEMITTARIN KÄYTTÖÖN

1. Ensimmäisenä mittauspäivänä klo 7:00 **kastele** sykemittarin takaosa ks. kuva ja pue se ylesi ohjeen mukaisesti. Tarkista, että mittarissa syttyy vihreä merkkivalo (voi kestää hetken). **Sykevyö tulee laittaa tiukasti** rintakehän ympärille. Pidä vyötä 2 vuorokautta yötä päivää. Vyötä voi pitää suihkussa, saunassa ja uimassa. Mittarin tulee pysyä kosteana, huomioi tämä jos ihosi on kuiva.
2. Tee **mahdollisimman huolelliset** kalenterimerkinnät kaikista päivän tapahtumista (esim. syöminen, taukotilassa oleskelu, liikunta, stressaava tapahtuma, matka, nukkuminen, ulkoilu), koska tulosten analysointi pohjautuu näihin merkintöihin. Kalenteri on liitteenä.
3. Merkitse aina päiväkirjaan kun vaihdat työhuonetta tai työskentelypaikkaa missä huoneessa, missä paikassa työskentelet (esim. kokoustila XX, oma työtila XX, kahvihuone, kollega X:n huone). Tee tämä mahdollisimman tarkasti. Merkitse myös tehtävä, mitä olet tässä tilassa tekemässä (esim. neuvottelu kokoustilassa XX, nettipalaveri kokoustilassa XX). **Merkitse myös kirjain vastaamaan omaa tuntemustasi: R=rentoutunut, S=stressaantunut tai N=neutraali**
4. Toisena mittauspäivänä klo 21:00 ota vyö pois. Merkitse sykevyön kirjain/numero lomakkeisiin. Muista palauttaa mittari, esitietolomake ja päiväkirja.
5. Toimita mittari lomakkeineen yhteyshenkilö X:lle. Saat sähköpostiisi palautteen tuloksista. Kutsumme henkilökohtaiseen haastatteluun 4 henkilöä.
6. Mikäli mittarissasi punainen valo palaa tai tulee muita ongelmia, ota yhteys mariana.kytohonka@students.turkuamk.fi tai nina.o.lindberg@students.turkuamk.fi

## Pikaohje Suunto Memory Belt –pannan käyttämiseen

### Pannan kiinnittäminen

1. Kostuta pannan sisäpuolella keskiosan molemmiin puolin sijaitsevat elektrodipinnat (kts. kuva yllä) vedellä tai elektrodipastalla.
2. Pue panta ylläsi teksti oikeinpäin ja tarkista, että panta istuu tiukasti iholle rintaasi vasten (kts. kuva).



### Tallennuksen suorittaminen

3. Panta aktivoituu ja aloittaa tallennuksen automaattisesti, kun olet kiinnittänyt sen rintaasi vasten. Merkinä onnistuneesta mittauksen aloituksesta on lyhyt vihreän merkkivalon välähdys pannan etupuolella.
4. Mittauksen aikana vihreä merkkivalo vilkkuu neljän sekunnin välein käynnissä olevan tallennuksen merkiksi.
5. Tallennus loppuu automaattisesti irrotettuasi pannan rinnasta. Minuutin kuluttua signaalin häviämistä panta siirtyy virransäästötilaan ja kyseisen tiedoston tallennus päättyy.

### Merkkivalojen ja äänten selitykset

Toiminto	Valo	Ääni
Pannan aktivointi, mittaus alkaa	1 x vihreä	—
Tallennus käynnissä	Vihreä valo 4s välein	Ei ääntä
Tallennus päättyy	3 x vihreä	— — —
Muisti alkaa täyttyä, tallennus jatkuu vielä	3 x oranssi, jonka jälkeen oranssi 4s välein	— — —
Paristo loppumassa	3 x punainen, jonka jälkeen punainen 4s välein	— — —

— Lyhyt merkkiääni

Äänisignaalia koskevat asetukset on valittavissa Firstbeatin tarjoaman ohjelmiston kautta ja yleisesti ne on asetettu pois päältä.

Mikäli panta ei löydä sykesignaalia ja vihreä valo ei 4s välein vilku, toista vaiheet 1-2.

Ongelmien jatkuessa, ota yhteys palvelun tarjoajaan \_\_\_\_\_.

#### Huom!

Pidempiaikaisissa mittauksissa iho voi ärtäytyä, kun se ei pääse hengittämään vapaasti. Pannan takaosassa olevat neljä metallinastaa voi halutessaan peittää mittauksen ajaksi ihoteipillä välttämään ihon ärtymisen.

## Liite 3 Taustatietolomake



### Taustatietolomake

Mittauspäivämäärä \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ Pannan numero \_\_\_\_\_

Nimi tai tunnus: \_\_\_\_\_

Puhelin ja sähköposti: \_\_\_\_\_

Ryhmä / Organisaatio: \_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö: \_\_\_\_\_

Syntymäaika \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 19\_\_\_\_

Sukupuoli: \_\_\_\_ Nainen \_\_\_\_ Mies

Tupakoitko? \_\_\_\_ Kyllä, yli 10 savuketta päivässä \_\_\_\_ En

Pituus: \_\_\_\_ cm Paino \_\_\_\_ kg

Aktiivisuusluokka \_\_\_\_ (Valitse numero 0 – 10 viimeisellä sivulla olevasta taulukosta.)

#### Lisätiedot

Jos olet käynyt maksimaalisessa raskautestissä viime aikoina tai muuten tiedät alla olevat lukuarvot, voit täyttää seuraavat kohdat. Mikäli lukuarvoja ei ole tiedossa, ohjelmisto arvioi ne yllä olevien taustatietojen perusteella.

Maksimisyke [krt/min] \_\_\_\_\_

Hapenkulutus [ml/kg/min] \_\_\_\_\_

Vitaalikapasiteetti [l] \_\_\_\_\_

Leposyke [krt/min] \_\_\_\_\_

METmax [l/min] \_\_\_\_\_

Copyright © Firstbeat Technologies Oy



## Nykyinen terveydentila

Onko sinulla

hengenahdistusta	on	ei
korkeaa verenpainetta	on	ei
sydänsairautta	on	ei
jotakin muuta sairautta	on	ei
Jos on, niin mitä?		

Onko sinulla lääkitys?	on	ei
Jos on, niin mitä?		

Onko rinnassasi esiintynyt pistosta tai kipua?	on	ei
Onko kipu lisääntynyt		
fyysisen rasituksen aikana	on	ei
henkisen rasituksen aikana	on	ei

Onko sinulla tuki- ja liikuntaelinvaivoja?	on	ei
--	----	----

Onko sinulla viimeisen viikon aikana ollut lihassärkyjä aiheuttanutta		
kuumetta	on	ei
flunssaa	on	ei

### HUOM!

Hyvinvointianalyysin käyttöä ei suositella seuraavien sairaustilojen tm. yhteydessä: eteisvärinä, eteislepatus, sydämensiirto, haarakatkos.

Mittauksesta ei ole haittaa em. tilojen yhteydessä, mutta luotettavien analyysien tekeminen voi olla hankalaa.



### Fyysisen aktiivisuuden arvio

Valitse aktiivisuusluokka, joka parhaiten kuvaa liikuntaasi (kestävyystyypistä liikuntaa tai fyysistä työtä) 2 - 3 viimeksi kuluneen kuukauden aikana:

Tyypillinen fyysinen aktiivisuutesi	Kuinka usein liikut?	Viikkoharjoittelumäärä	Aktiivisuusluokka
Ei liikuntaa	-	-	0
Kevyttyä liikuntaa satunnaisesti	Kerran kahdessa viikossa	Vähemmän kuin 15min	1
		Vähemmän kuin 30min	2
	Kerran viikossa	~30min	3
Säännöllistä harjoittelua	2-3 / viikossa	~45min	4
		45min-1h	5
		1-3h	6
	3-5 / viikossa	3-5h	7
		5-7h	7,5
Päivittäistä harjoittelua	Lähes päivittäin	7-9	8
		9-11	8,5
	Päivittäin	11-13h	9
		13-15h	9,5
		Enemmän kuin 15h	10



## Liite 4 Mittauspäiväkirja

## Mittauspäiväkirja



Nimi \_\_\_\_\_

Mittauspvm ja – aloitusaika \_\_\_\_\_ klo. \_\_\_\_\_

☐ Työpäivä: Aloitus- ja lopetusaika \_\_\_\_\_☐ Vapaapäivä

## Mittausjakson tapahtumat

Fyysinen aktiivisuus (hyöty-, työmatka- tai vapaa-ajan liikunta)

Alkuaika Loppuaika


Psyykkisesti kuormittava tapahtuma (esim. kokous tai puheen pitäminen)

Alkuaika Loppuaika


Palauttava tapahtuma (esim. rentoutushetki, päiväunet tai tauko)

Alkuaika Loppuaika


## Rentoutushetki

Jos mahdollista, pidä mittauspäivänä 15–30 min. rentoutumis- tai lepoetki. Emme suosittele rentoutumista heti liikuntasuorituksen tai saunomisen jälkeen, koska syketaaso on silloin koholla. Kirjaa rentoutumishetki tämän lomakkeen palauttaviin tapahtumiin.

## Unikysely

Kävin nukkumaan klo \_\_\_\_\_, Heräsin klo \_\_\_\_\_ (seuraavana aamuna).

Nukahtaminen kesti arviolta n. \_\_\_\_\_ (minuuttia / tuntia).

Koen nukkuneeni viime yönä

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | hyvin                  |
| 2 | melko hyvin            |
| 3 | ei hyvin eikä huonosti |
| 4 | melko huonosti         |
| 5 | huonosti               |

Häiritsikö sykelaite untasi?

1 ei lainkaan      2 jonkin verran      3 paljon

## Lääkitys / Alkoholi

Käytitkö tänään jotain lääkkeitä (lääkkeen nimi ja annostus)?

--

Käytitkö tänään alkoholia? Montako annosta?

(Tiettyt lääkkeet ja alkoholi vaikuttavat sykkeeseen ja analyysin tuloksiin; siksi niiden mainitseminen on tärkeää!)

## Muut huomiot

Lisäksi voit merkitä kääntöpuolelle tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa analyysin tuloksiin tai helpottaa tulosten tulkintaa, tai joista olet erityisen kiinnostunut. Merkitse ylös myös, jos otit mittarin jossain vaiheessa pois päältä ja kuinka pitkä tämä mittauskatko oli.

! "##\$%&amp; ( ' ) ( \* " , \$ -



DO1DD!	AP1DD!
DO1CD!	AP1CD!
DQ1DD!	AR1DD!
DQ1CD!	AR1CD!
DP1DD!	I1DD!
DP1CD!	I1CD!
DR1DD!	I1A1DD!
DR1CD!	I1A1CD!
AD1DD!	I1I1DD!
AD1CD!	I1I1CD!
AA1DD!	I1C1DD!
AA1CD!	I1C1CD!
AI1DD!	DD1DD!
AI1CD!	DD1CD!
AC1DD!	DA1DD!
AC1CD!	DA1CD!
AJ1DD!	DI1DD!
AJ1CD!	DI1CD!
AB1DD!	DC1DD!
AB1CD!	DC1CD!
AO1DD!	DJ1DD!
AO1CD!	DJ1CD!
AQ1DD!	DB1DD!
AQ1CD!	DB1CD!

Liite 5 Kuvia AYY:n tiloista



